

Docket No.: A-3843

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : MARKUS GERSTENBERGER ET AL.

Filed : CONCURRENTLY HEREWITH

Title : SHEET TRANSPORT DRUM FOR A MACHINE PROCESSING  
PRINTING-MATERIAL SHEETS

CLAIM FOR PRIORITY

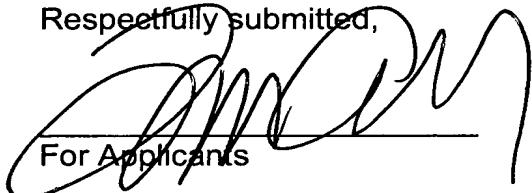
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,  
based upon the German Patent Application 102 50 447.4, filed October 30, 2002.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted  
herewith.

Respectfully submitted,



For Applicants

LAURENCE A. GREENBERG  
REG. NO. 29,308

Date: October 30, 2003

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/kf

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 50 447.4  
**Anmeldetag:** 30. Oktober 2002  
**Anmelder/Inhaber:** Heidelberger Druckmaschinen Aktien-  
gesellschaft, Heidelberg, Neckar/DE  
**Bezeichnung:** Bogentransporttrommel einer Bedruckstoffbogen  
verarbeitenden Maschine  
**IPC:** B 41 F 21/10

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 31. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Merk".

S:3:R

## Bogentransporttrommel einer Bedruckstoffbogen verarbeitenden Maschine

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Bogentransporttrommel einer Bedruckstoffbogen verarbeitenden Maschine, mit einer Bogenauflagefläche und

- 5 Pneumatiknuten in der Bogenauflagefläche, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der DE 37 10 341 A1 ist eine solche Bogentransporttrommel beschrieben, bei welcher

die Pneumatiknuten pfeilförmig verlaufend und Scheitelpunkte bildend angeordnet sind. In die Scheitelpunkte münden Luftstutzen, die durch eine Steuereinrichtung taktweise mit

- 10 Saugluft beaufschlagbar sind. Die Scheitelpunkte und somit auch die Luftstutzen sind innerhalb eines Bereichs der Bogenauflagefläche angeordnet, der durch ein minimales

Bogenformat abdeckbar ist. Durch diese Art der Anordnung werden Umstellhandlungen bei einem Bogenformatwechsel vermieden und ist ein exaktes Aufliegen der

Bedruckstoffbögen sämtlicher Bogenformate auf der Bogenauflagefläche gewährleistet, die

- 15 in einer die Bogentransporttrommel umfassenden Bogendruckmaschine verarbeitbar sind. -----

Von Nachteil an dieser im Hinblick auf die vorliegende Erfindung den nächstliegenden

Stand der Technik repräsentierenden Bogentransporttrommel ist, dass letztere für eine

Verwendung als sogenannte Speichertrommel in einer Wendeeinrichtung zum Wenden der

- 20 Bedruckstoffbögen völlig ungeeignet ist. Bei einer Speichertrommel sind nämlich

technische Voraussetzungen für Bogenformat-Umstellungen zwingend erforderlich, um die

Position der Bogenhinterkante des beim Wenden auf der Speichertrommel aufliegenden

Bedruckstoffbogens in Abhängigkeit von dessen jeweiliger Bogenformatlänge beim

Einrichten der Wendeeinrichtung (Bogenformatwechsel) relativ zu einem Greifersystem

- 25 einer den Bedruckstoffbogen beim Wenden von der Speichertrommel abnehmenden

Wendetrommel justieren zu können. Nur durch eine solche Bogenformat-Umstellung kann

es sichergestellt werden, dass das Greifersystem beim Wenden des jeweiligen

Bedruckstoffbogens dessen Bogenhinterkante exakt ergreift und nicht an dieser

Bogenhinterkante vorbeigreift.

30

Die deutschen Offenlegungsschriften mit den Nummern 25 52 300 und 26 44 232 und die

deutsche Gebrauchsmuster-Schrift Nr. 69 49 816, in welcher eine aus mit Nuten

versehenen Tragscheiben bestehende Bogentransporttrommel beschrieben ist, bei welcher

zwischen Flanken der Nuten Saugluftarme geführt sind, beinhalten lediglich ferner Stand der Technik und vermögen keinen hilfreichen Beitrag zur Lösung des im Zusammenhang mit dem zuerst genannten Dokument (DE 37 10 341 A1) aufgeworfenen Problems zu leisten.

5

Deshalb liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine für die Verwendung als Speichertrommel in einer Wendeeinrichtung geeignete Bogentransporttrommel mit Pneumatiknuten in der Bogenauflagefläche zu schaffen.

- 10 Diese Aufgabe wird durch eine der eingangs genannten Gattung entsprechende Bogentransporttrommel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass die Bogenauflagefläche aus einem ersten Kammsegment mit Segmentzinken und einem zweiten Kammsegment mit Segmentzinken zusammengesetzt ist und dass die Pneumatiknuten zumindest in die Segmentzinken eines der
- 15 Kammsegmente eingebracht sind.

Demgemäß können nur die Segmentzinken des ersten Kammsegments oder nur die Segmentzinken des zweiten Kammsegments mit den Pneumatiknuten versehen sein.

- 20 Vorzugsweise sind jedoch die Segmentzinken des ersten Kammsegmentes mit einigen und die Segmentzinken des zweiten Kammsegmentes mit den übrigen der Pneumatiknuten versehen. Die Pneumatiknuten sind mit unter einem Überdruck und/oder einem Unterdruck stehender Luft (Blas- und/oder Saugluft) beaufschlagbar und als mit jeweils einer Bodenfläche versehene Langlöcher ausgebildet, welche sich im Wesentlichen senkrecht zu einer Drehachse der Bogentransporttrommel und in Umfangsrichtung der
- 25 Bogentransporttrommel längserstrecken. Die Pneumatiknuten können nur an einen Blasluft- bzw. Überdruckerzeuger (z. B. Kompressor) oder nur an einen Saugluft- bzw. Unterdruckerzeuger (sogenannte Vakuumquelle) angeschlossen sein oder mittels einer Pneumatik-Steuereinrichtung (z. B. Drehventil) im fortlaufenden Wechsel miteinander an den Überdruckerzeuger und den Unterdruckerzeuger angeschlossen werden. Durch die
- 30 Unterteilung der Bogenauflagefläche in das erste Kammsegment und das zweite Kammsegment ist eine Bogenformatlängen-Umstellung der Bogentransporttrommel und somit eine variable Positionsbestimmung der Bogenhinterkante des jeweils auf den beiden Kammsegmenten zugleich aufliegenden Bedruckstoffbogens möglich. Die derart

segmentierte Bogentransporttrommel ist für ihre Verwendung als bogenformatlängenvariable Speichertrommel einer Bogen-Wendeeinrichtung aber auch für andere eine Bogenformatlängen-Justage und zugleich das Vorhandensein der Pneumatiknuten, die auf den auf der Bogentransporttrommel geführten Bedruckstoffbogen gerichtet sind,

5 voraussetzende Verwendungszwecke bestens geeignet. Beispielsweise lässt sich die erfundungsgemäße Bogentransporttrommel auch als eine sogenannte Auslagetrommel eines Bogenauslegers verwenden.

In den Unteransprüchen sind in verschiedener Hinsicht vorteilhafte Weiterbildungen

10 genannt, die nachfolgend im Einzelnen kurz erläutert werden.

Bei einer hinsichtlich eines Ansaugens des jeweiligen Bedruckstoffbogens sowohl innerhalb von dessen vorlaufender Bogenhälfte als auch innerhalb der nachlaufenden Bogenhälfte des Bedruckstoffbogens vorteilhaften Weiterbildung sind die Pneumatiknuten

15 sowohl in die Segmentzinken des ersten Kammsegments als auch in die Segmentzinken des zweiten Kammsegments eingebbracht und als Saugnuten ausgebildet. Im Druckbetrieb fixieren die Pneumatiknuten des ersten Kammsegments die vorlaufende Bogenhälfte und die Pneumatiknuten des zweiten Kammsegments die nachlaufende Bogenhälfte auf dem jeweiligen Kammsegment. Die in die Segmentzinken des ersten Kammsegments

20 eingebrochenen Pneumatiknuten können zwar, müssen jedoch nicht, ausschließlich in diese Segmentzinken eingebrochen sein. Die zuletzt genannten Pneumatiknuten können auch nur teilweise in die Segmentzinken eingebrochen sein und sich somit über die Segmentzinken hinaus in einen eventuell vorhandenen ungezinkten Bereich des ersten Kammsegments hinein erstrecken. In Analogie zum ersten Kammsegment gilt für das zweite

25 Kammsegment: Jede der in die Segmentzinken des zweiten Kammsegments eingebrochenen Pneumatiknuten kann sich entweder nur innerhalb des gezinkten Bereiches des zweiten Kammsegments oder über den gezinkten Bereich hinaus erstrecken.

Bei einer hinsichtlich eines bogenformatlängen-unabhängig hohen Wirkungsgrades der

30 Pneumatiknuten vorteilhaften Weiterbildung ist jede der Pneumatiknuten als eine Saug- und Drosselnut ausgebildet, welche mit einem den jeweiligen Bedruckstoffbogen ansaugenden Vakuum beaufschlagbar ist und die derart profiliert ist, dass das Vakuum auch bei unvollständiger Abdeckung der Saug- und Drosselnut durch den jeweiligen

Bedruckstoffbogen zumindest in einem für das Ansaugen des Bedruckstoffbogens hinreichendem Maße erhalten bleibt. Durch die Ausbildung der Pneumatiknuten als Drosselnuten werden somit negative Auswirkungen eines Falschluftstromes minimiert, welcher innerhalb des bogenfreien und somit zur Umgebung hin offenen

- 5 Nutlängenabschnitts unvermeidlich in die jeweilige Pneumatiknut eindringt. Durch den Drosseleffekt ist es sichergestellt, dass der Falschluftstrom die Saugkraft der Drosselnut und damit die Bogenhaftkraft funktionell nicht wesentlich beeinträchtigt oder nur unwesentlich herabsetzt.
  
- 10 Um einen bogenformatbreiten-unabhängig hohen Wirkungsgrad der Pneumatiknuten zu gewährleisten, können diese ausschließlich im Bereich der minimalen Bogenformatbreite angeordnet sein, so dass außerhalb der minimalen Bogenformatbreite liegende Segmentzinken gar keine Pneumatiknuten aufweisen, die ansonsten bei der Verarbeitung von Bedruckstoffbögen minimaler Formatbreite unabgedeckt blieben. Für das Ansaugen 15 und sichere Festhalten eines die minimale Formatbreite übertreffenden Bedruckstoffbogens, z. B. eines Bedruckstoffbogens von in der Maschine maximal verarbeitbarer Formatbreite, reichen die innerhalb der minimalen Bogenformatbreite liegenden Pneumatiknuten aus.
  
- 20 Alternativ kann auch ein einziges Absperrventil oder eine Mehrzahl von Absperrventilen zum Abtrennen sämtlicher außerhalb der jeweiligen Formatbreite des Bedruckstoffbogens liegenden und deshalb völlig unabgedeckten Pneumatiknuten von der Vakuumquelle vorgesehen sein. Mittels dieses Absperrventils oder dieser Absperrventile kann eine Formatbreitenanpassung vorgenommen werden, d. h. es wird die für die verschiedenen 25 Bogenformatbreiten erforderliche Anzahl der Pneumatiknuten aktiviert und werden die übrigen Pneumatiknuten deaktiviert, so dass durch letztere keine Falschluft einströmen kann.

Bei einer hinsichtlich der während einer jeden vollen Umdrehung der

- 30 Bogentransporttrommel jeweils mindestens einmal erfolgenden Entlüftung und Belüftung der Pneumatiknuten vorteilhaften Weiterbildung sind die Pneumatiknuten an ein Drehventil angeschlossen, welches die Pneumatiknuten in Abhängigkeit von während der Rotation der Bogentransporttrommel von letzterer eingenommenen Drehwinkelstellungen

taktweise mit Luft beaufschlagend ausgebildet ist. Das Drehventil ist so ausgebildet, dass es die Pneumatiknuten nicht über den gesamten und 360° betragenden Drehwinkel der Bogentransporttrommel hinweg sondern nur über mindestens einen Teilbereich dieses Drehwinkels hinweg mit der jeweiligen Pneumatikquelle (Saugluftquelle oder

- 5 Blasluftquelle) in strömungstechnischer Verbindung hält. Je nachdem, wie das Drehventil für den jeweiligen Anwendungsfall im Speziellen ausgebildet ist, steuert das Drehventil eine periodische Saugluftbeaufschlagung oder eine periodische Blasluftbeaufschlagung der Pneumatiknuten oder eine periodische Luftbeaufschlagung der Pneumatiknuten, bei welcher die Saugluftbeaufschlagung und die Blasluftbeaufschlagung im fortlaufenden  
10 Wechsel miteinander erfolgt. Unabhängig von der Art der Luftbeaufschlagung wird letztere von dem Drehventil eingeschaltet, sobald die Bogentransporttrommel im Laufe ihrer Umdrehung eine bestimmte Drehwinkelstellung erreicht hat, und erst dann wieder ausgeschaltet, sobald die Bogentransporttrommel im Laufe der Umdrehung eine andere Drehwinkelstellung erreicht hat.

- 15 Bei einer hinsichtlich der Integration einer Pneumatikkupplung in das Drehventil vorteilhaften Weiterbildung umfasst das Drehventil ein erstes Ventilteil, ein zweites Ventilteil und ein drittes Ventilteil und sind diese drei Ventilteile in axialer Flucht liegend sowie in Sandwichbauweise aufeinander angeordnet. Die geometrische Drehachse des  
20 Drehventils und jene der gesamten Bogentransporttrommel sind somit ein und dieselbe. Die vorzugsweise im Wesentlichen scheibenförmig ausgebildeten Ventilteile sind dicht nebeneinander angeordnet, so dass bezüglich des Drehventils das erste Ventilteil und das dritte Ventilteil außenliegende Ventilteile sind und das zwischen dem ersten und dem dritten Ventilteil angeordnete, zweite Ventilteil ein innenliegendes Ventilteil ist.  
25 Hinsichtlich einer großen Kompaktheit und geringer Fertigungskosten vorteilhaft ist die multifunktionale Verwendung des zweiten Ventilteiles sowohl als rotierendes Steuerteil des Drehventiles als auch als eine Kupplungshälfte der Pneumatikkupplung. Die andere Kupplungshälfte der Pneumatikkupplung kann durch das dritte Ventilteil gebildet werden.  
30 Bei einer ebenfalls hinsichtlich der Zusammenfassung des Drehventiles und der Pneumatikkupplung zu einer einzigen Baueinheit vorteilhaften Weiterbildung bilden das erste Ventilteil und das dritte Ventilteil einen Luftauslass und eine Lufteinlass des Drehventils und bildet das zweite Ventilteil einen Luftpumpanlass des Drehventils. Welches

der beiden ventiläußereren Ventilteile den Lufteinlass und welches den Luftauslass bildet, hängt von der Art der durch das Drehventil gesteuerten Luftbeaufschlagung und der Zuordnung der ventiläußereren Ventilteile zur Bogentransporttrommel und zu einem

Maschinengestell ab. Vorausgesetzt, das erste Ventilteil ist derart an dem Maschinengestell

- 5 angebracht, dass das erste Ventilteil gegen ein Drehen zusammen mit der Bogentransporttrommel gesichert ist, und das dritte Ventilteil ist derart an der Bogentransporttrommel angebracht, dass das dritte Ventilteil sich zwangsläufig mit der Bogentransporttrommel midreht, dann würde bei Saugluftbeaufschlagung der Pneumatiknuten das dritte Ventilteil den (Saugluft-)Lufteinlass und das erste Ventilteil den (Saugluft-)Luftauslass bilden und würde stattdessen bei Blasluftbeaufschlagung der Pneumatiknuten das erste Ventilteil den (Blasluft-)Lufteinlass und das dritte Ventilteil den (Blasluft-)Luftauslass bilden. Das ventilinnere, zweite Ventilteil bildet unabhängig von der Art der Luftbeaufschlagung der Pneumatiknuten den Luftdurchlass, der die Saug- oder Blasluft aus dem einen in das andere der beiden ventiläußereren Ventilteile leitet.
- 10
- 15

Bei einer hinsichtlich der bogenformatabhängig einstellbaren Ausbildung der Pneumatikkupplung vorteilhaften Weiterbildung ist das dritte Ventilteil bei einer Bogenformatumstellung der Bogentransporttrommel relativ zu dem zweiten Ventilteil verdrehbar gelagert und ist das zweite Ventilteil bei jeder betriebsmäßigen

- 20 Trommelumdrehung relativ zu dem ersten Ventilteil verdrehbar gelagert. Demgemäß ist das dritte Ventilteil derart gelagert, dass das dritte Ventilteil im Laufe der Bogenformatumstellung der Bogentransporttrommel zwangsläufig relativ zu dem zweiten Ventilteil verdreht wird. Um dies zu erreichen sind das zweite und das dritte Ventilteil jeweils mit einem anderen der beiden Kammsegmente drehfest verbunden. Das dritte Ventilteil ist mit jenem Kammsegment drehfest verbunden, welches zum Zwecke der Bogenformatumstellung relativ zu dem jeweils anderen Kammsegment verdreht wird. Das dritte Ventilteil und das mit letzterem drehfest verbundene Kammsegment werden bei der Bogenformatumstellung zusammen relativ zu dem zweiten Ventilteil und dem mit letzterem drehfest verbundenen, anderen Kammsegment verdreht. Gemäß der hier beschriebenen Weiterbildung ist das zweite Ventilteil derart gelagert, dass es bei einer jeden im Druckbetrieb erfolgenden Umdrehung der Kammsegmente zwangsläufig zusammen mit letzteren relativ zu dem ersten Ventilteil verdreht wird.
- 25
- 30

Bei einer hinsichtlich der von Vakuumstörungen in den Pneumatiknuten des einen Kammsegments unbeeinträchtigten Steuerung des Vakuums in den Pneumatiknuten des anderen Kammsegments vorteilhaften Weiterbildung weist das zweite Ventilteil ein erstes Luftsteuerloch, an welches die Pneamatiknuten des ersten Kammsegments angeschlossen sind, und ein zweites Luftsteuerloch, an das die Pneamatiknuten des zweiten Kammsegments angeschlossen sind, auf und ist das erste Luftsteuerloch relativ zum zweiten Luftsteuerloch zentriwinkelversetzt angeordnet. Demgemäß wird jeder der beiden Pneumatikverbraucher (Pneamatiknutenreihe des ersten Kammsegments, Pneamatiknutenreihe des zweiten Kammsegments) durch ein anderes der beiden Luftsteuerlöcher des zweiten Ventilteils taktweise gesteuert. Das erste Luftsteuerloch ist in Umfangsrichtung des Drehventiles gesehen um einen bestimmten Winkel, dessen Scheitelpunkt die Drehachse des Drehventiles ist, versetzt relativ zu dem zweiten Luftsteuerloch und separat von letzterem angeordnet. Ein Lufterdruckanstieg (Vakuumabfall) in den Pneamatiknuten des einen Kammsegments und somit in dem an diese Pneamatiknuten angeschlossenen Luftsteuerloch infolge eines durch eine äußere Störung bedingten Lufterdruckanstiegs in den Pneamatiknuten des anderen Kammsegments und somit in dem an die zuletzt genannten Pneamatiknuten angeschlossenen Luftsteuerloch wird sicher vermieden. Beispielsweise kann im Falle einer vollständigen Abdeckung der Pneamatiknuten des in Trommeldrehrichtung vorlaufenden, ersten Kammsegments durch den jeweiligen Bedruckstoffbogen und gleichzeitig einer nur unvollständigen Abdeckung der Pneamatiknuten des nachlaufenden, zweiten Kammsegments durch diesen Bedruckstoffbogen das Vakuum in den vollständig abgedeckten Pneamatiknuten des ersten Kammsegments trotz eines durch die unvollständige Abdeckung der Pneamatiknuten des zweiten Kammsegments verursachten Abfalls des Vakuums in den Pneamatiknuten des zweiten Kammsegments störungsfrei aufrechterhalten werden.

Bei einer hinsichtlich der besonders kompakten Bauweise des Drehventils vorteilhaften Weiterbildung weisen die beiden Luftsteuerlöcher im Wesentlichen ein und denselben radialen Abstand relativ zu der Drehachse des Drehventils auf. Dem gemäß liegen die beiden Luftsteuerlöcher im Wesentlichen auf ein und demselben imaginären Kreisbogen, dessen Mittelpunkt die Drehachse des Drehventils ist. Dadurch werden die radialen Ausmaße des Drehventils im Gegensatz zu einer denkbaren Alternativausbildung, bei

welcher die Luftsteuerlöcher auf verschiedenen, konzentrischen Kreisbögen liegen, klein gehalten.

Bei einer ebenfalls hinsichtlich der Kompaktheit des Drehventils vorteilhaften

- 5 Weiterbildung weist das erste Ventilteil mindestens eine Luftsteuernut auf, die sowohl dem ersten Luftsteuerloch als auch dem zweiten Luftsteuerloch kooperativ zugeordnet ist, so dass die beiden Luflöcher bei jeder Trommelumdrehung nacheinander in Überdeckung mit der Luftsteuernut gelangen. Die Luftsteuernut wirkt demgemäß mit dem ersten Luftsteuerloch zusammen, wenn sie zuerst mit diesem in Gegenüberlage ist, und mit dem
- 10 zweiten Luftsteuerloch zusammen, wenn sie nachfolgend mit letzterem in Gegenüberlage ist. Infolge der mit der Rotation der Kammsegmente zwangsweise einhergehenden Rotation des zweiten Ventilteils gelangen dessen Luftsteuerlöcher nacheinander in zeitweise Gegenüberlage mit der Luftsteuernut des sich nicht mit den Kammsegmenten mitdrehenden, ersten Ventilteils. Jedes der Luftsteuerlöcher bildet zusammen mit der
- 15 Luftsteuernut einen von der gesteuerten Luft (Blas- oder vorzugsweise Saugluft) durchströmten Strömungskanal, durch den hindurch die gesteuerte Luft entweder aus dem jeweiligen Luftsteuerloch in die Luftsteuernut oder aus letzterer in das jeweilige Luftsteuerloch überströmt, solange die Gegenüberlage besteht.
- 20 Bei einer hinsichtlich der Luftsteuerung von mindestens drei verschiedenen Pneumatikverbrauchern (Pneumatiknutenreihe des ersten Kammsegments, Pneamatiknutenreihe des zweiten Kammsegments, Bogenhinterkanten-Saugluftdüsenreihe) der Bogentransporttrommel vorteilhaften Weiterbildung weist das zweite Ventilteil mindestens ein drittes Luftsteuerloch auf, welches derart angeordnet ist, dass das dritte
- 25 Luftsteuerloch auf einem anderen imaginären Kreisbogen als die anderen beiden Luftsteuerlöcher liegt und bei jeder Trommelumdrehung mit der Luftsteuernut in Überdeckung gelangt. Demgemäß ist das dritte Luftsteuerloch radial entweder weiter innen oder vorzugsweise weiter außen liegend als das erste und das zweite Luftsteuerloch angeordnet und erstreckt sich die Luftsteuernut in Radialrichtung des Drehventiles so weit,
- 30 dass die Luftsteuernut sowohl den (vorzugsweise innen liegenden) imaginären Kreisbogen, auf welchem die erste und die zweite Luftsteuernut um die Drehachse des Drehventils umlaufen, als auch den (vorzugsweise außen liegenden) imaginären Kreisbogen, auf welchem das dritte Luftsteuerloch um die Drehachse umläuft, überdeckt. Die Luftsteuernut

kooperiert somit im Laufe einer jeden Umdrehung des zweiten Ventilteils nacheinander je einmal mit den drei Luftsteuerlöchern. Das dritte Luftsteuerloch ist sowohl relativ zu dem ersten Luftsteuerloch als auch relativ zu dem zweiten Luftsteuerloch in Umfangsrichtung des Drehventiles versetzt, d. h. zentriwinkelversetzt, angeordnet.

5

Bei einer hinsichtlich des Anschlusses der einzelnen Pneumatikverbraucher an das Drehventil konstruktiv günstigen Weiterbildung ist das erste Luftsteuerloch als ein zu dem ersten Ventilteil und zu dem dritten Ventilteil hin jeweils offenes Durchgangsloch

ausgebildet und ist sowohl das zweite Luftsteuerloch als auch das dritte Luftsteuerloch als

10 jeweils ein Winkel- oder Schräglöch ausgebildet. Demgemäß durchdringt das

Durchgangsloch das zweite Ventilteil derart, dass das Durchgangsloch sowohl in der dem

ersten Ventilteil zugewandten Planfläche des zweiten Ventilteils als auch in dessen dem

dritten Ventilteil zugewandter Planfläche jeweils eine Mündung aufweist. Jedes der beiden

Winkel- oder Schräglöcher weist eine Mündung in der dem ersten Ventilteil zugewandten

15 Planfläche und eine weitere Mündung in der Umfangsfläche des zweiten Ventilteils jedoch

keine Mündung in der dem dritten Ventilteil zugewandten Planfläche auf. Jedes der beiden

Winkel- oder Schräglöcher kann in seiner Ausbildung als Winkelloch aus zwei in einem

vorzugsweise rechten Winkel aufeinander treffenden Bohrungen, nämlich einer relativ zum

Drehventil im Wesentlichen achsparallel orientierten Bohrung (sogenannte Axialbohrung)

20 und einer relativ zum Drehventil im Wesentlichen radial ausgerichteten Bohrung

(sogenannte Radialbohrung), gebildet sein. Dabei mündet die sogenannte Axialbohrung in

der dem ersten Ventilteil zugewandten Planfläche des mittleren, zweiten Ventilteils jedoch

nicht in dessen dem dritten Ventilteil zugewandten Planfläche und mündet die sogenannte

Radialbohrung in der Umfangsfläche des zweiten Ventilteils. Alternativ kann das jeweilige

25 Winkel- oder Schräglöch in seiner Ausbildung als Schräglöch relativ zur Drehachse des

Drehventils schräg orientiert verlaufen, wobei das Schräglöch mit seinem einen Ende in der

dem ersten Ventilteil zugewandten Planfläche des zweiten Ventilteils und mit seinem

anderen Ende in der Umfangsfläche des zweiten Ventilteils mündet.

30 Bei beiden Varianten der Winkel- oder Schräglöcher kann in der umfangsseitigen Mündung des jeweiligen Winkel- oder Schräglöchs ein Rohrstutzen zum Aufstecken einer Schlauchleitung oder eine Rohrleitung eingesteckt sein.

- Bei einer hinsichtlich der flatterfreien Führung und des Glattspannens des auf der Bogentransporttrommel jeweils transportierten Bedruckstoffbogens vorteilhaften Weiterbildung ist an das dritte Luftsteuerloch eine die Bogenhinterkante des jeweils auf der Bogenauflagefläche aufliegenden Bedruckstoffbogens fixierende Saugluftdüsenreihe angeschlossen. Die Aktivierung der Saugluftbeaufschlagung dieser auch als sogenannte Bogenhinterkantensauber bezeichneten Saugluftdüsenreihe über das dritte Luftsteuerloch kann zeitversetzt zu den über das erste und das zweite Luftsteuerloch erfolgenden Aktivierungen der Saugluftbeaufschlagungen der Pneumatiknuten erfolgen.
- Bei einer Weiterbildung, die hinsichtlich der bei der Bogenformatumstellung erforderlichen Verstellung einer an das Drehventil angeschlossenen, ersten Luft-Sammelleitung relativ zu einer ebensolchen, zweiten Luft-Sammelleitung vorteilhaft ist, sind die Pneumatiknuten an eine bogenformatabhängig einstellbar ausgebildete Pneumatikkupplung angeschlossen, die zwei Kupplungshälften aufweist. Dabei können die Pneamatiknuten des ersten Kammsegments über die erste Luft-Sammelleitung an eine erste der Kupplungshälften und die Pneamatiknuten des zweiten Kammsegments über die zweite Luft-Sammelleitung an eine zweite der Kupplungshälften angeschlossen sein. Bei der Bogenformatumstellung werden das erste Kammsegment, die erste Luft-Sammelleitung und die erste Kupplungshälfte relativ zum zweiten Kammsegment, zur zweiten Luftsammelleitung und zur zweiten Kupplungshälfte um einen bestimmten Winkel, der sich aus der zu korrigierenden Bogenformatlängen-Differenz ergibt, verdreht bzw. -schwenkt. Während dieser Schwenkbewegung behält die erste Luft-Sammelleitung ihre Lage relativ zu dem ersten Kammsegment und der ersten Kupplungshälfte unverändert bei und wird die erste Luft-Sammelleitung auch nicht verformt. Die Verstellung des ersten Kammsegments relativ zum zweiten Kammsegment wird durch die Relativbewegung zwischen den beiden Kupplungshälften ausgeglichen. Die erste Luftsammelleitung kann somit starr (unbiegsam) sein und braucht also kein Schlauch zu sein, dessen Biegsamkeit besagte Verstellung auch ermöglichen würde.
- Bei einer im engen Zusammenhang mit der zuvor erläuterten Weiterbildung zu sehenden Weiterbildung ist eine der Kupplungshälften relativ zu der anderen Kupplungshälfte in Abhängigkeit von verschiedenen Bogenformatlängen verdrehbar gelagert. Diese Formatabhängigkeit ist vorzugsweise dadurch gewährleistet, indem jede der beiden

Kupplungshälften drehfest mit einem anderen der beiden Kammsegmente verbunden ist, so dass beim Einrichtung der Bogentransporttrommel auf eine neue Bogenformatlänge die mit dem ersten Kammsegment drehfest verbundene Kupplungshälfte zwangsläufig zusammen mit dem ersten Kammsegment relativ zu der mit dem dabei stillstehenden, zweiten

- 5 Kammsegment drehfest verbundenen Kupplungshälfte verdreht wird. Durch die Verdrehung der einen Kupplungshälfte wird eine in letztere eingebrachte, erste Kupplungskammer, die vorzugsweise als eine kreisbogenförmige Nut ausgebildet ist, relativ zu einer zweiten Kupplungskammer aus der der vorhergehenden Bogenformatlänge entsprechenden Kupplungsposition in die der neuen Bogenformatlänge entsprechende
- 10 Kupplungsposition geschwenkt. Die zweite Kupplungskammer ist mit dem bereits erwähnten ersten Luftsteuerloch identisch. Im Druckbetrieb ist die Lage des ersten Kammsegments relativ zum zweiten Kammsegment fixiert und ist somit auch die Lage der mit dem ersten Kammsegment drehfest verbundenen Kupplungshälfte relativ zu der anderen Kupplungshälfte fixiert.

15

Bei einer hinsichtlich der multifunktionalen Verwendung einer der beiden Kupplungshälften vorteilhaften Weiterbildung ist ebendiese Kupplungshälfte ein integrativer Bestandteil eines die Pneumatiknuten in Abhängigkeit von während der Rotation der Bogentransporttrommel von letzterer eingenommenen Drehwinkelstellungen

- 20 taktweise mit Luft beaufschlagenden Drehventils. Die den Bestandteil des Drehventils bildende Kupplungshälfte ist vorzugsweise jene mit dem zweiten Kammsegment drehfest verbundene Kupplungshälfte, die sich während der Bogenformatumstellung im Stillstand befindet.

- 25 Bei einer hinsichtlich der Verringerung der Teile-Gesamtanzahl des Drehventils und der Pneumatikkupplung vorteilhaften Weiterbildung umfasst das Drehventil aneinander anliegenden und miteinander koaxiale Ventilteile und ist eines dieser Ventilteile durch die den integrativen Bestandteil des Drehventiles bildende Kupplungshälfte gebildet. Vorzugsweise handelt es sich bei den Ventilteilen um drei Stück und ist das mittlere dieser
- 30 drei Ventilteile mit der den integrativen Bestandteil des Drehventils bildenden Kupplungshälfte identisch.

In den Bereich der Erfindung gehört auch eine die Bedruckstoffbogen verarbeitende Maschine, welche u. a. mit der bezüglich ihrer erfindungswesentlichen Merkmale und ihrer möglichen Weiterbildungen zuvor beschriebenen Bogentransporttrommel ausgerüstet ist, die nachfolgend zur besseren Unterscheidung als zweite Bogentransporttrommel  
5 bezeichnet wird.

- Die die Bedruckstoffbogen verarbeitende Maschine umfasst eine erste Bogentransporttrommel und die (zuvor bereits beschriebene) zweite Bogentransporttrommel, wobei die zweite Bogentransporttrommel der ersten  
10 Bogentransporttrommel in einer Bogentransportrichtung der Maschine unmittelbar nachgeordnet ist und die erste Bogentransporttrommel bei deren Rotation einen Greiferflugkreis beschreibende Greifersysteme und ein wesentlich von einer Kreisform abweichendes Trommelprofil mit zwischen den Greifersystemen von dem Greiferflugkreis zurückgezogen verlaufenden Außenkonturlinien aufweist und die zweite  
15 Bogentransporttrommel die aus dem ersten Kammsegment mit dessen Segmentzinken und dem zweiten Kammsegment mit dessen Segmentzinken zusammengesetzte Bogenauflagefläche aufweist und die Pneumatiknuten in die Segmentzinken zumindest eines der Kammsegmente eingebracht sind.
- 20 Jedes der Greifersysteme der ersten Bogentransporttrommel kann als eine sogenannte Greiferbrücke ausgebildet sein, welche in einer Reihe angeordnete Klemmgreifer zum Festklemmen des jeweils auf der ersten Bogentransporttrommel festzuhaltenden Bedruckstoffbogens aufweist. Wenn die erste Bogentransporttrommel rotiert, dann bewegen sich die Greifersysteme entlang einer Bewegungsbahn, die als der  
25 Greiferflugkreis bezeichnet wird. Das in Richtung einer Drehachse der ersten Bogentransporttrommel zu sehende Trommelprofil der ersten Bogentransporttrommel weicht deutlich von jener Kreisform ab, die z. B. der Querschnitt eines mit Greifersystemen besetzten Gegendruckzylinders aufweist. Die wesentliche Abweichung des Trommelprofils der ersten Bogentransporttrommel von der Kreisform wird durch die genannten  
30 Außenkonturlinien des Trommelprofils bestimmt. Eine jede der Außenkonturlinien erstreckt sich im Wesentlichen von jeweils einem zum dementsprechend anderen der Greifersysteme.

Beispielsweise kann die erste Bogentransporttrommel drei zueinander jeweils um einen Winkel von  $120^\circ$  versetzte Greifersysteme aufweisen, so dass das Trommelprofil im Wesentlichen die Form eines gleichseitigen Dreiecks aufweist, dessen Seiten die besagten Außenkonturlinien sind.

5

Vorzugsweise ist das Trommelprofil im Wesentlichen oval oder rhombisch, wobei die erste Bogentransporttrommel nur zwei Greifersysteme aufweist, die um einen Winkel von  $180^\circ$  versetzt und somit einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind. Jede der Außenkonturlinien dieses Trommelprofils ist im Wesentlichen konvex und fällt zu jedem der beiden Greifersysteme hin schräg ab.

10

Unabhängig davon, ob das Trommelprofil dreikantförmig oder oval/rhombisch ist, kann es sich bei der ersten Bogentransporttrommel um eine sogenannte Skelett-Trommel oder vorzugsweise eine sogenannte Schaufelflächen-Trommel handeln.

15

Im Falle der Skelett-Trommel werden die Greifersysteme von Tragarmen getragen, welche entlang einer Trommelachse in einer Reihe mit großem Abstand zueinander angeordnet sind. Aufgrund der von der Trommelachse, den Tragarmen und den Greifersystemen begrenzten Öffnungen bzw. Fenster in den Trommelseitenflächen vermag die Skelett-Trommel typischerweise keine pneumatische Wirkung auf den von ihr transportierten Bedruckstoffbogen auszuüben.

20

Im Gegensatz zur Skelett-Trommel übt die Schaufelflächen-Trommel eine pneumatische Wirkung auf den von ihr transportierten Bedruckstoffbogen aus, welche Wirkung der eines Kreiskolbens ähnlich ist. Die Außenkonturlinien werden durch geschlossene oder zumindest im Wesentlichen geschlossene Seitenflächen der ersten Bogentransporttrommel gebildet, welche bei Rotation der ersten Bogentransporttrommel als Luftschaufeln pneumatisch wirken und dabei einen den von der ersten Bogentransporttrommel transportierten Bedruckstoffbogen rückseitig stützenden Luftstau bzw. ein solcherart wirksames Luftpulster hervorrufen. Dazu erstrecken sich die Seitenflächen geschlossen oder zumindest im Wesentlichen geschlossen entlang der Außenkonturlinien von dem einen zum anderen Greifersystem und in Axialrichtung der ersten Bogentransporttrommel von deren einem zu deren anderem Trommelende. Vorzugsweise sind die die

25

30

Außenkonturlinien bestimmenden Seitenflächen bzw. Luftschaufeln auf einen Trommelkern aufgesetzte Bogenleitbleche.

Die die Bedruckstoffbogen verarbeitende Maschine kann außer der ersten und der zweiten

5 Bogentransporttrommel noch eine dritte Bogentransporttrommel umfassen, die der zweiten Bogentransporttrommel in der Bogentransportrichtung unmittelbar nachgeordnet ist und zusammen mit der zweiten Bogentransporttrommel eine Wendeeinrichtung zum Wenden

der Bedruckstoffbogen bildet. Die zweite Bogentransporttrommel kann hierbei wiederum der ersten Bogentransporttrommel unmittelbar nachgeordnet sein. "Unmittelbar

10 nachgeordnet" bedeutet bezüglich des einen Trommelpaars (erste

Bogentransporttrommel/zweite Bogentransporttrommel), dass die erste

Bogentransporttrommel die Bedruckstoffbogen direkt an die zweite

Bogentransporttrommel übergebend und die zweite Bogentransporttrommel diese

Bedruckstoffbogen direkt von der ersten Bogentransporttrommel übernehmend angeordnet

15 ist, und in Analogie bezüglich des anderen Trommelpaars (zweite

Bogentransporttrommel/dritte Bogentransporttrommel), dass die zweite

Bogentransporttrommel die Bedruckstoffbogen direkt an die dritte Bogentransporttrommel übergebend und die dritte Bogentransporttrommel die Bedruckstoffbogen direkt von der zweiten Bogentransporttrommel übernehmend angeordnet ist. Zwischen der ersten und der

20 dritten Bogentransporttrommel befindet sich somit nur die zweiten Bogentransporttrommel und keine andere Bogentransporttrommel. Die zweite Bogentransporttrommel fungiert als sogenannte Speichertrommel der Wendeeinrichtung und die dritte Bogentransporttrommel

funktioniert als sogenannte Wendetrommel der Bogentransporteinrichtung.

25 Die die Bedruckstoffbogen verarbeitende Maschine ist vorzugsweise eine

Bogendruckmaschine mit in Reihenbauweise angeordneten Druckwerken, bei welcher die erste Bogentransporttrommel und die zweite Bogentransporttrommel zwischen

Gegendruckzylindern der Druckwerke angeordnet sind. Jedes der Druckwerke kann ein

Offsetdruckwerk oder ein z. B. zum Lackieren verwendetes Flexodruckwerk sein. Die in

30 einer die Bogentransportrichtung vorgebenden Reihe angeordneten Druckwerke, zwischen

denen sich die Wendeeinrichtung befinden kann, umfassen je einen der

Gegendruckzylinder.

Weitere funktionell und konstruktiv vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und der dazugehörigen Zeichnung.

- 5 In dieser zeigt

Figur 1 eine Bogendruckmaschine mit einer Bogentransporttrommel in der Seitenansicht,

10 Figur 2 die Bogentransporttrommel aus Figur 1 in vergrößerter Darstellung, in der ein Drehventil erkennbar ist,

Figur 3 die Bogentransporttrommel aus Figur 2 in der Draufsicht, aus der Kammsegmente erkennbar sind,

15 Figur 4 das Drehventil aus Figur 2 in der Draufsicht, aus der die dreiteilige Ventilausbildung erkennbar ist und zeigen

Figuren

20 5a bis 5h eine Abfolge verschiedener Drehstellungen der Bogentransporttrommel und des Drehventils aus Figur 2.

In Figur 1 ist eine in Reihenbauweise ausgebildete Bogendruckmaschine 1 mit einem ersten Druckwerk 2, einem dem ersten Druckwerk 2 in Bogentransportrichtung 25 nachfolgenden zweiten Druckwerk 3 und einer zwischen den beiden Druckwerken 2, 3 angeordneten Wendeeinrichtung 4 zum Wenden der zu bedruckenden Bedruckstoffbögen dargestellt. Jedes der beiden Druckwerke 2, 3 umfasst dem Offsetdruckprinzip entsprechend einen Druckformzylinder 5, einen Gummituchzylinder 6 und einen Gegendruckzylinder 7. Die Wendeeinrichtung 4 umfasst eine erste Bogentransporttrommel 30 8, welche dem Gegendruckzylinder 7 des ersten Druckwerkes 2 in Bogentransportrichtung unmittelbar nachfolgt, eine zweite Bogentransporttrommel 9 und eine dritte Bogentransporttrommel 10. Die erste Bogentransporttrommel 8 weist zum Halten der Bedruckstoffbögen vorgesehene und diametral angeordnete Greifersysteme 61, 62 auf, die

während der Rotation der ersten Bogentransporttrommel 8 einen Greiferflugkreis 11 beschreiben, dessen imaginärer Durchmesser im Wesentlichen genauso groß wie der Außendurchmesser der zweiten Bogentransporttrommel 9 und im Wesentlichen doppelt so groß wie der Außendurchmesser des Druckformzylinders 5 ist. Die Querschnitts-

- 5 Außenkontur der ersten Bogentransporttrommel 8 weicht deutlich von der Kreisform ab und umfasst sich von dem einen zum anderen Greifersystem erstreckende Außenkonturbereiche 63, 64, die von dem Greiferflugkreis 11 in Richtung des Trommelzentrums zurückgezogen angeordnet sind, so dass innerhalb des Greiferflugkreises 11 über den Außenkonturbereichen liegende Freiräume 48, 49 vorhanden sind. Die Freiräume 48, 49 ermöglichen es der aufgrund der Steifheit des Bogenmaterials (Kartonbögen) von der Bogentransporttrommel abstehenden Bogenhinterkante des jeweiligen Bedruckstoffbogens in dessen von der zweiten Bogentransporttrommel 9 an der Bogenvorderkante bereits ergriffenem Zustand in einen der Freiräume 48, 49 hineinzuragen bzw. einzutauchen. Die genannten
- 10 Außenkonturbereiche und Freiräume 48, 49 und nicht greifersystembesetzte Zylinderkanäle sind ausschlaggebend für die wesentliche Abweichung der Querschnitts-Außenkontur von der Kreisform. Die Querschnitts-Außenkontur der ersten Bogentransporttrommel 8 ist im Wesentlichen oval oder rhombisch. Im Gegensatz zur ersten Bogentransporttrommel 8 weist die zweite Bogentransporttrommel 9, welche zwischen der ersten
- 15 Bogentransporttrommel 8 und der dritten Bogentransporttrommel 10 angeordnet ist, eine im Wesentlichen kreisförmige Querschnitts-Außenkontur auf. Die Wendeeinrichtung 4 ist von einem für den reinen Schöndruck vorgesehenen, ersten Betriebsmodus in einen für den Schön- und Wiederdruck vorgesehenen, zweiten Betriebsmodus, der in Figur 1 illustriert ist, und wieder in den ersten Betriebsmodus zurück wahlweise umschaltbar ausgebildet.
- 20 Die dritte Bogentransporttrommel 10 hat ein einziges Greifersystem, dessen Greiferflugkreis im Wesentlichen genauso groß wie der Außendurchmesser des Druckformzylinders 5 ist und mittels welchem die dritte Bogentransporttrommel 10 jeden Bedruckstoffbogen 60 im ersten Betriebsmodus an der Bogenvorderkante und im zweiten Betriebsmodus an der Bogenhinterkante erfasst. Demzufolge übergibt die
- 25 Wendeeinrichtung 4 die Bedruckstoffbögen im ersten Betriebsmodus ungewendet und im zweiten Betriebsmodus gewendet an das zweite Druckwerk 3 und drucken die beiden Druckwerke 2, 3 im ersten Betriebsmodus auf ein und dieselbe Bogenseite und im zweiten

Betriebsmodus auf verschiedene Bogenseiten eines jeden der zu bedruckenden Bedruckstoffbögen.

In den Figuren 2 und 3 ist die Unterteilung der zweiten Bogentransporttrommel 9 in eine 5 erste Trommelhälfte 12 und eine zweite Trommelhälfte 13 ersichtlich. Die erste Trommelhälfte 12 umfasst ein erstes Kammsegment 14, ein zweites Kammsegment 15 sowie zum Einklemmen der Bedruckstoffbögen an deren Bogenvorderkanten vorgesehene Greifersysteme 16, 17, von denen ein jedes einem anderen der beiden Kammsegmente 14, 15 unmittelbar vorlaufend angeordnet ist. Die zweite Trommelhälfte 13 umfasst ein drittes 10 Kammsegment 18, ein vierter Kammsegment 19 sowie zum Ansaugen der Bedruckstoffbögen nah an deren Bogenhinterkanten vorgesehene Saugdüsenreihen (sogenannte Hinterkantensauber) 20, 21, von denen eine jede einem anderen der beiden Kammsegmente 18, 19 unmittelbar nachlaufend angeordnet ist. Das erste Kammsegment 14 bildet zusammen mit dem dritten Kammsegment 18 eine erste Bogenaufagefläche 22 15 und das zweite Kammsegment 15 bildet zusammen mit dem vierten Kammsegment 19 eine zweite Bogenaufagefläche 23. Die beiden zum Auflegen der Bedruckstoffbögen während deren Transportes mittels der zweiten Bogentransporttrommel 9 von der ersten Bogentransporttrommel 8 zur dritten Bogentransporttrommel 10 vorgesehenen Bogenaufageflächen 22, 23 sind diametral angeordnet und auf nachfolgend noch erläuterte 20 Art und Weise bogenformatlängen-variabel ausgebildet. Das erste Kammsegment 14 und das dritte Kammsegment 18 sind an ihren einander zugewandten Segmentkanten jeweils mit Segmentzinken 24, 25 versehen, welche in zwischen den Segmentzinken des jeweils anderen der beiden Kammsegmente 14, 18 liegende Zinkenzwischenräume 26, 27 25 eingreifen. Genauso ist die nachlaufende Segmentkontur des zweiten Kammsegmentes 15 und die vorlaufende Segmentkontur des vierten Kammsegmentes 19 gezinkt ausgeführt, so dass auch diese beiden Segmentkonturen miteinander kämmen. Zur druckauftragsspezifischen Anpassung der zweiten Bogentransporttrommel 9 an von Druckauftrag zu Druckauftrag verschiedene Bogenformatlängen der Bedruckstoffbögen ist die erste Trommelhälfte 12 relativ zur zweiten Trommelhälfte 13 um eine Drehachse 28 30 herum drehbar gelagert. Zum Zwecke einer Verkürzung der Bogenaufageflächen 22, 23 und der zwischen dem Greifersystem 16 und der Saugdüsenreihe 20 sowie zwischen dem Greifersystem 17 und der Saugdüsenreihe 21 vorhandenen, gleich großen Abstände wird die erste Trommelhälfte 12 zur zweiten Trommelhälfte 13 hin, d. h. bezüglich Figur 2 im

Uhrzeigersinn, gedreht. Bei dieser der Anpassung an eine kürzere Bogenformatlänge dienenden Drehung werden die Segmentzinken 24, 25 tiefer in die Zinkenzwischenräume 26, 27 hineingeschoben. Bei einer der Anpassung an eine längere Bogenformatlänge dienenden Verlängerung der Bogenauflageflächen 22, 23 und damit besagter Abstände

5 zwischen den Greifersystemen 16, 17 und den Saugdüsenreihen 20, 21 wird die erste Trommelhälfte 12 von der zweiten Trommelhälfte 13 weg, d. h. bezüglich Figur 2 entgegen dem Uhrzeigersinn, gedreht. Bei der zuletzt genannten Drehung werden die Segmentzinken 24, 25 der Formatlängendifferenz, welche zwischen den beiden unterschiedlich langen und deshalb die Anpassung erforderlich machenden Bedruckstoffbogenformaten besteht,

10 entsprechend weit aus den Zinkenzwischenräumen 26, 27 herausgezogen. Die Segmentzinken 24, 25 eines jeden der vier Kammsegmente 14, 15, 18, 19 sind außenseitig mit taktweise vakuum-beaufschlagbaren Pneumatik- bzw. Saugnuten 29, 30 zum Ansaugen der Bedruckstoffbögen versehen, wie dies am Beispiel des ersten Kammsegments 14 und des dritten Kammsegments 18 in Figur 3 dargestellt ist. Es handelt sich bei den Saugnuten

15 29, 30 um längliche Kerben oder Schlitze und somit nicht um kreisrunde Saugbohrungen. Aufgrund der miteinander identischen Ausbildung des ersten Kammsegments 14 und des zweiten Kammsegments 15 sowie der ebenfalls miteinander identischen Ausbildung des dritten Kammsegments 18 und des vierten Kammsegments 19 gilt die nachfolgend am Beispiel der Kammsegmente 14, 18 gegebene Detailbeschreibung der Saugnuten 29, 30 im

20 übertragenen Sinne auch für die beiden anderen Kammsegmente 15, 19 mit. Es ist in jedem der Segmentzinken 24, 25 in etwa mittig je eine der Saugnuten 29, 30 eingebracht. Die Saugnuten 29, 30 verlaufen parallel zueinander und längs der Segmentzinken 24, 25 und somit in Trommelmumfangsrichtung. Jede der Saugnuten 24, 25 hat eine im Wesentlichen U-förmige Nutquerschnitts-Innenkontur, welche trommelmumfangsseitig pneumatisch offen,

25 d. h. luftdurchlässig ist. Jede der Saugnuten 29, 30 ist in ihrer dargestellten Ausbildung ungeschützt offen und könnte stattdessen auch durch eine über der jeweiligen Saugnut angeordnete Lochblende oder eine ebenso angeordnete Schutzabdeckung aus einem luftdurchlässigen Material, z. B. einem textilen (Gewebe), faserigen (Vlies) oder siebartigen (Gaze) Material, abgedeckt sein. Eine solche Schutzabdeckung kann als ein

30 Filter fungieren und das Eindringen beispielsweise von den Bedruckstoffbögen her stammender Verunreinigungen (Papierstaub) in die Saugnut verhindern und nur das Eindringen der gefilterten Saugluft gestatten. Die genannten Materialien könnten auch hinsichtlich des Hervorrufs oder Verstärkens eines Drosselleffekts der Saugnuten 29, 30

genutzt werden. Ebenso könnte ein als Staubfilter und/oder Drossel fungierender Einsatz in die jeweilige Saugnut 29, 30 eingesetzt sein. Zumindest die Saugnuten 30 der beiden beim Druckbetrieb in Trommeldrehrichtung nachlaufenden Kammsegmente 18, 19, vorzugsweise jedoch die Saugnuten 29, 30 aller vier Kammsegmente 14, 15, 18, 19 sind 5 geometrisch derart beschaffen, dass diese Saugnuten - z. B. aufgrund ihrer Schmalheit und/oder Tiefe - ähnlich wie sogenannte Drosseldüsen wirken. Eine jede der die Saugluft drosselnden Saugnuten (Drosselnuten) 29, 30 wirkt somit folgendermaßen: Nicht nur im Falle einer vollständigen sondern auch im Falle einer nur unvollständigen Abdeckung der trommelumfangsseitigen Nutöffnung der entsprechenden Saugnut durch den 10 Bedruckstoffbogen, welcher auf dem die besagte Saugnut aufweisenden Segmentzinken über ebendieser Saugnut aufliegt, bleibt das in der Saugnut herrschende Vakuum (Unterdruck) erhalten. Der bei der teilweisen Abdeckung vom Bedruckstoffbogen freie und zur Umgebung hin offene Abschnitt der Nutöffnung kann somit vorteilhafterweise keinen Zusammenbruch des in der Saugnut herrschenden Vakuums verursachen. Im Falle, dass 15 eine der Saugnuten 29, 30 überhaupt nicht, d. h. auch nicht nur teilweise, von dem Bedruckstoffbogen abgedeckt ist, z. B. weil die entsprechende Saugnut außerhalb der Bogenformatbreite des Bedruckstoffbogens liegt, wird durch die Nut-Drosselgeometrie der in die völlig unabgedeckte Saugnut einströmende Falschluftstrom (Luftleckage) zumindest auf ein hinnehmbares Maß reduziert. Des Weiteren umfasst die zweite 20 Bogentransporttrommel 8 eine erste (31), eine zweite (32), eine dritte (33), eine vierte (34), eine fünfte (35) und eine sechste (36) Saugluft-Sammelleitung. In jede der Saugnuten 29, 30 mündet nahe an ihrem vorlaufenden Nutende ein Saugluftanschluss 37, 38, über 25 welchen der in der jeweiligen Saugnut 29, 30 herrschende Saugluft-Unterdruck (Vakuum) an diese Saugnut 29, 30 angelegt ist. Die Saugluftanschlüsse 37 aller Saugnuten 29 des ersten Kammsegments 14 zweigen von der gemeinsamen, ersten Saugluft-Sammelleitung 31 ab und die Saugluftanschlüsse 38 aller Saugnuten 30 des dritten Kammsegments 18 zweigen von der gemeinsamen, dritten Saugluft-Sammelleitung 33 ab. Funktionell entspricht der ersten Saugluft-Sammelleitung 31 die zweite Saugluft-Sammelleitung 32 des zweiten Kammsegments 15 und der dritten Saugluft-Sammelleitung 33 die vierte Saugluft- 30 Sammelleitung 34 des vierten Kammsegments 19. An die fünfte Saugluft-Sammelleitung 35 ist die Saugdüsenreihe 20 des dritten Kammsegments 18 pneumatisch angeschlossen und an die sechste Saugluft-Sammelleitung 36 ist die Saugdüsenreihe 21 des vierten Kammsegments 19 pneumatisch angeschlossen. Jede der Saugluft-Sammelleitungen 31 bis

36 ist mehrstückig ausgebildet und umfasst ein trommelachsparalleles Leitungsstück, von welchem die jeweiligen Saugluftverbraucher (Saugdüsenreihen 20, 21 bzw. Saugluftanschlüsse 37, 38) abzweigen, und ein im Wesentlichen radial orientiertes Leitungsstück, das sich zu einem Drehventil 40 hin erstreckt, in Form eines Schlauches oder Rohres. Das Drehventil 40 ist in axialer Flucht mit der zweiten Bogentransporttrommel 9 angeordnet und in Sandwich-Bauweise dreiteilig ausgebildet, wie dies am besten aus Figur 4 ersichtlich ist. Das Drehventil 40 umfasst ein an einem Maschinengestell (Seitenwand) 39 drehfest angebrachtes, erstes Ventilteil 41, ein mit der zweiten Bogentransporttrommel 9 drehfest verbundenes, drittes Ventilteil 43 und ein zwischen den beiden bereits genannten Ventilteilen 41, 43 eingefügtes, zweites Ventilteil 42. An das erste Ventilteil 41 ist eine Vakuumquelle 65 angeschlossen, die die Pneumatiknuten 29, 30 und Saugdüsenreihen 20, 21 mit dem Vakuum beaufschlagt. Durch die drei jeweils ringförmig ausgebildeten Ventilteile 41 bis 43 erstreckt sich ein Achszapfen 50 der zweiten Bogentransporttrommel 9 hindurch, welcher mittels eines Wälzlagers drehbar in dem Maschinengestell 39 gelagert ist. Die beiden an der zweiten Bogentransporttrommel 9 angebrachten, beweglichen Ventilteile 42 und 43 sind verschiedenen der Trommelhälften 12, 13 zugeordnet. Das zweite Ventilteil 42 ist an der zweiten Trommelhälfte 13 drehfest angebracht und das dritte Ventilteil 43 ist an der ersten Trommelhälfte 12 drehfest angebracht. Deshalb wird mit einer jeden der Bogenformatlängenanpassung dienenden Drehung der ersten Trommelhälfte 12 um einen bestimmten Drehwinkel relativ zur zweiten Trommelhälfte 13 zwangsläufig auch eine Drehung des dritten Ventilteiles 43 um denselben Drehwinkel relativ zum zweiten Ventilteil 42 bewirkt. Diese Drehung des einen, nämlich des dritten, Ventilteiles 43 relativ zum anderen, nämlich dem zweiten, Ventilteil 42 hat wiederum zur Folge, dass eine erste Kupplungskammer 44 relativ zu einem ersten Durchgangsloch 45 und eine zweite Kupplungskammer 46 relativ zu einem zweiten Durchgangsloch 47 aus der in Figur 2 dargestellten und mit der maximalen Bogenformatlänge korrespondierenden, ersten Kupplungsposition in eine nicht näher dargestellte und mit der minimalen Bogenformatlänge korrespondierende, zweite Kupplungsposition oder eine beliebig zwischen den zuvor genannten beiden Kupplungspositionen liegende, dritte Kupplungsposition verstellt wird. In die erste Kupplungskammer 44 mündet die erste Saugluft-Sammelleitung 31 und in die zweite Kupplungskammer 46 mündet die zweite Saugluft-Sammelleitung 32. Die Kupplungskammern 44, 46 sind diametral, d. h.

zueinander um 180° winkelversetzt, in das dritte Ventilteil 43 eingebracht und zum am dritten Ventilteil 43 anliegenden, zweiten Ventilteil 42 hin offen. In jeder der zuvor genannten Kupplungspositionen befinden sich die Durchgangslöcher 45, 47 in Überdeckung mit den Kupplungskammern 44, 46, so dass die Saugluft aus den

- 5 Kupplungskammern 44, 46 in die Durchgangslöcher 45, 47 überströmen kann. Das zweite Ventilteil 42 und das dritte Ventilteil 43 bilden somit zusammen eine der stufenlosen Bogenformatlängen-Anpassung entsprechend stufenlos drehwinkeleinstellbare Pneumatikkupplung, die in das Drehventil 40 integriert ist. Vorteilhaft hinsichtlich der konstruktiven Kompaktheit ist die multifunktionale Verwendung des zweiten Ventilteiles  
10 42 zum einen zum Zwecke der Pneumatikkupplungs-Einstellung und zum anderen zum Zwecke der im Zusammenwirken mit dem ersten Ventilteil 41 erfolgenden periodischen Saugluftsteuerung (Sauglufttaktung).

Außer den Durchgangslöchern 45, 47, die als Luftsteuerlöcher fungieren und zusammen ein erstes Lochpaar bilden, sind zusätzlich ein erstes Luftsteuerloch 51 und ein zweites Luftsteuerloch 52, die zusammen ein zweites Lochpaar bilden, und ein aus einem dritten Luftsteuerloch 53 und einem vierten Luftsteuerloch 54 bestehendes drittes Lochpaar in das zweite Ventilteil 42 eingebracht. Die beiden Löcher eines jeden der Lochpaare sind um einen 180° betragenden Winkel zueinander versetzt und somit einander diametral

- 20 gegenüberliegend angeordnet. Die drei Lochpaare sind um bestimmte Zentriwinkel zueinander versetzt angeordnet. Die vier Löcher 45, 47, 51, 52 sind auf ein und demselben, ersten Loch-Flugkreis hintereinander angeordnet, der zentrumsnäher als ein zweiter Loch-Flugkreis liegt, auf dem die anderen beiden Löcher 53, 54 hintereinander angeordnet sind. Die Loch-Flugkreise sind imaginäre, konzentrische Bewegungsbahnen, entlang welcher sich die Löcher 45, 47, 51 bis 54 während der Rotation des zweiten Ventilteils 42 bewegen. Jedes der Luftsteuerlöcher 51 bis 54 besteht aus einem Sackloch und einer in letzteres seitlich einmündenden Querbohrung und ist in Richtung des dritten Ventilteils 43 geschlossen. Die Querbohrungen sind in Radialrichtungen des zweiten Ventilteils 42 orientiert, münden in dessen Umfangsfläche und dienen zum Anschluss der Saugluft-  
25 Sammelleitungen 33 bis 36. Jede der Saugluft-Sammelleitungen 33, 34 ist an ein anderes der Luftsteuerlöcher 51, 52 und jede der Saugluft-Sammelleitungen 35, 36 an ein anderes der Luftsteuerlöcher 53, 54 angeschlossen.

In das erste Ventilteil 41 sind eine erste Luftsteuernut 55, eine zweite Luftsteuernut 56, die in Umfangsrichtung kürzer als die erste Luftsteuernut 55 ist, eine erste Entlüftungsöffnung 57 und eine zweite Entlüftungsöffnung 58, die in Radialrichtung länger als die erste Entlüftungsöffnung 57 ist, eingebracht. Die erste Luftsteuernut 55 hat ein erstes Nutende,  
5      welches sich nur über den innenliegenden, ersten Loch-Flugkreis hinweg erstreckt, und ein entgegengesetztes, zweites Nutende, das sich nur über den außenliegenden, zweiten Loch-Flugkreis erstreckt, und ist somit beiderends radial verjüngt. Außerdem weist die erste Luftsteuernut 55 einen zwischen ihren Nutenden liegenden Nut-Mittelabschnitt auf, welcher sich sowohl über den ersten als auch über den zweiten Loch-Flugkreis hinweg  
10     radial erstreckt. Die zweite Luftsteuernut 56 hat ein dem zweiten Nutende der ersten Luftsteuernut 55 zugewandtes Nutende, welches ebenfalls radial verjüngt ist und sich nur über den der Drehachse 28 näher gelegenen, ersten Loch-Flugkreis hinweg erstreckt, und einen sich an das zuletzt genannte Nutende anschließenden Nutabschnitt, der sich über beide Loch-Flugkreise hinweg erstreckt. Zwischen den Luftsteuernuten 55, 56 befindet sich  
15     somit ein Steg 59, der sich über beide Loch-Flugkreise hinweg erstreckt und der so schmal gehalten ist, dass sich das zweite Nutende der ersten Luftsteuernut 55 und das diesem zweiten Nutende zugewandte Nutende der zweiten Luftsteuernut 56 ein wenig überlappen. Die erste Entlüftungsöffnung 57 erstreckt sich in Radialrichtung nur über den außenliegenden, zweiten Loch-Flugkreis hinweg, d. h. nicht über den ersten Loch-Flugkreis  
20     hinweg, und in Umfangsrichtung nur innerhalb eines von dem ersten Nutende der ersten Luftsteuernut 55 eingenommenen Zentriwinkelbereichs des Drehventils 40. Die zweite Entlüftungsöffnung 58 ist zwischen der zweiten Luftsteuernut 56 und dem ersten Nutende der ersten Luftsteuernut 55 angeordnet und erstreckt sich über beide Loch-Flugkreise hinweg. Bei Rotation des zweiten Ventilteils 42 gelangen somit die vier innenliegenden  
25     Löcher 45, 47, 51, 52 gar nicht mit der ersten Entlüftungsöffnung 57 und dem zweiten Nutende und die beiden außenliegenden Löcher 53, 54 gar nicht mit dem ersten Nutende in Überdeckung. Bei Rotation des zweiten Ventilteils 42 gelangen die vier innenliegenden Löcher 45, 47, 51, 52 jedoch nacheinander mit der zweiten Luftsteuernut 56 einschließlich ihres verjüngten Nutendes, mit der ersten Luftsteuernut 55 einschließlich ihres ersten  
30     Nutendes und mit der zweiten Entlüftungsöffnung 58 in Überdeckung bzw. periodische Kooperation zum Zwecke eines Luftübertritts. Außerdem gelangen bei der Rotation des zweiten Ventilteils 42 die beiden außenliegenden Löcher 53, 54 nacheinander mit der zweiten Luftsteuernut 56, mit der ersten Luftsteuernut 55 einschließlich ihres zweiten

Nutendes und mit den beiden Entlüftungsöffnungen 57, 58 in zeitweise Überdeckung und somit in luftleitende Verbindung.

Das Prinzip, entsprechend welchem die Durchgangs- und Luftsteuerlöcher, die

- 5 Entlüftungsöffnungen und die Luftsteuernuten dimensioniert und platziert sind, lässt sich ohne Weiteres von der dargestellten doppelgroßen Bogentransporttrommel 9 mit zwei Greifersystemen auf eine dreifachgroße Bogentransporttrommel mit drei Greifersystemen übertragen und wird aus der nachfolgenden Funktionsbeschreibung am besten deutlich.
- 10 In der Figur 5a sind die zweite Bogentransporttrommel 9 und ihr Drehventil 40 in einer Drehstellung dargestellt, in welcher die Übernahme des Bedruckstoffbogens 60 von der ersten Bogentransporttrommel 8 mittels des Greifersystems 16 unmittelbar bevorsteht. In dieser Drehwinkelstellung befindet sich weder das erste Durchgangsloch 45 noch das zweite Luftsteuerloch 52 und auch nicht das dritte Luftsteuerloch 53 in Überdeckung mit irgendeiner der beiden Luftsteuernuten 55, 56. Infolgedessen kann das von der Vakuumquelle 65 erzeugte und am Drehventil 40 anliegende Vakuum weder die Saugnuten 29 des vorlaufenden, ersten Kammsegments 14 noch die Saugnuten 30 des nachlaufenden, dritten Kammsegments 18 und auch nicht die Saugdüsenreihe 21 erreichen.
- 15
- 20 Es ist zu sehen, dass die zweite Luftsteuernut 56 genau zwischen das erste Durchgangsloch 45 und das vierte Luftsteuerloch 54 passt. In der Drehstellung gemäß Figur 5a wird ein vor Erreichen dieser Drehstellung über die zweite Luftsteuernut 56 und das vierte Luftsteuerloch 54 in der sechsten Saugluft-Sammelleitung 36 erzeugtes Vakuum, welches an der Saugdüsenreihe 21 anliegt, aufrechterhalten, obwohl die Verbindung der
- 25 Saugdüsenreihe 21 mit der Vakuumquelle kurzzeitig unterbrochen ist. Die Aufrechterhaltung des Vakuums ist gewährleistet, weil das vierte Luftsteuerloch 54 sich über dem Steg 59 befindet und von letzterem abgedichtet bzw. geschlossen gehalten wird. Das zweite Durchgangsloch 47 und das erste Luftsteuerloch 51 befinden sich zu diesem Zeitpunkt gleichzeitig in kooperativer Gegenüberstellung mit der ersten Luftsteuernut 55,
- 30 so dass über letztere das Vakuum sowohl in den Pneumatik- bzw. Saugnuten des zweiten Kammsegments 15 als auch in den Pneumatik- bzw. Saugnuten des vierten Kammsegments 19 anliegt.

Ein auf der zweiten Bogenauflagefläche aufliegender und an seiner Vorderkante in dem Greifersystem 17 gehaltener und von letzterem an der dritten Bogentransporttrommel 10 vorbeigeführter Bedruckstoffbogen wird somit fast über seine gesamte Bogenformatlänge hinweg pneumatisch fixiert, indem dieser Bedruckstoffbogen von den Saugnuten des zweiten Kammsegments 15, den Saugnuten des vierten Kammsegments 19 und der Saugdüsenreihe 21 gleichzeitig angesaugt wird. Der Eintritt des ersten Durchgangsloches 45, an welches die erste Bogenauflagefläche 22 angeschlossen ist, in den Bereich der zweiten Luftsteuernut 56 kann die Vakua der zweiten Bogenauflagefläche 23 nicht störend beeinträchtigen, weil sich zum Zeitpunkt dieses Eintritts die Löcher 47, 51 und 54 bereits 10 außerhalb des Bereiches der zweiten Luftsteuernut 56 befinden.

In den Figuren 5a bis 5h ist die zweite Bogentransporttrommel 9 in ihrer für die maximale Bogenformatlänge passenden Einstellung, bei welcher die beiden Kammsegmente 14, 15 und auch die beiden Kammsegmente 15, 19 jeweils weitestmöglich auseinandergezogen 15 sind, dargestellt. Außerdem ist in den Figuren 5a bis 5h mit einem Pfeil die betriebsmäßige Drehrichtung (hier entgegen dem Uhrzeigersinn) der zweiten Bogentransporttrommel 9 einschließlich des zweiten Ventilteils 42 und des dritten Ventilteils 43 angegeben.

In der Figur 5b sind die zweite Bogentransporttrommel 9 einschließlich ihres zweiten 20 Ventilteiles 42 in einer gegenüber Figur 5a um wenige Winkelgrade veränderten Drehstellung gezeigt, in welcher sich das Greifersystem 16 in einem Bogenübergabepunkt befindet und die Übergabe des Bedruckstoffbogens 60 aus dem Greifersystem 61 der ersten Bogentransporttrommel 8 in das Greifersystem 16 der zweiten Bogentransporttrommel 9 erfolgt. In dieser veränderten Drehstellung befindet sich das erste Durchgangsloch 45 25 bereits in der zweiten Luftsteuernut 56 und zwar an deren Anfang und befinden sich die Löcher 52, 53 nach wie vor außerhalb der Luftsteuernuten 55, 56. Deshalb wird in dieser Drehwinkelstellung von den drei Saugluftverbrauchern (Saugnuten 29-Reihe, Saugnuten 30-Reihe, Saugdüsenreihe 20) der ersten Bogenauflagefläche 22 nur ein 30 Saugluftverbraucher, nämlich die Saugnuten 29, mit dem Vakuum beaufschlagt. Bei dieser Vakuumbeaufschlagung strömt die Saugluft aus den Saugnuten 29 über die Saugluft-Sammelleitung 31 in die erste Kupplungskammer 44, aus der ersten Kupplungskammer 44 in das erste Durchgangsloch 45, aus diesem in die zweite Luftsteuernut 56 und aus letzterer in die Vakuumquelle 65. In der in Figur 5b dargestellten Drehwinkelstellung werden die

Saugnuten 29 des ersten Kammsegments 14 zwar überhaupt noch nicht, d. h. auch nicht teilweise, vom zu übernehmenden Bedruckstoffbogen 60 bedeckt, jedoch baut sich trotzdem aufgrund der Drosselgeometrie der noch unbedeckten und somit einem Falschluftstrom ausgesetzten Saugnuten 29 ein Vakuum (d. h. Unterdruck) auf, das im 5 Laufe der weiteren Trommeldrehung den Bedruckstoffbogen 60 auf den Saugnuten 29 festhaften lässt.

Bezüglich der Vakuumbeaufschlagung der zweiten Bogenauflagefläche 23 unterscheidet sich die Drehstellung gemäß Figur 5b nur dadurch von jener gemäß Figur 5a, dass nicht nur 10 die Löcher 47, 51 sondern nunmehr auch das vierte Luftsteuerloch 54 über die erste Luftsteuernut 55 an die Vakuumquelle angeschlossen ist. Demzufolge liegt an der Saugdüsenreihe 21 in der Drehstellung gemäß Figur 5b nicht (wie in der Drehstellung gemäß Figur 5a) ein nur passiv aufrechterhaltenes sondern stattdessen ein aktiv erzeugtes Vakuum an.

15 In der Figur 5c ist eine Drehwinkelstellung dargestellt, in welcher das erste Durchgangsloch 45 zwar bereits das Ende der zweiten Luftsteuernut 56 erreicht hat, letztere jedoch noch nicht verlassen hat, und der an seiner Bogenvorderkante in dem Greifersystem 16 gehaltene Bedruckstoffbogen 60 die Saugnuten 29 zwar in deren bereits 20 am Bogenübergabepunkt der Bogentransporttrommeln 8, 9 vorbeigelaufenen Saugnutenabschnitt jedoch noch nicht in dem vor dem Bogenübergabepunkt liegenden, restlichen Saugnutenabschnitt bedeckt. In dem am Bogenübergabepunkt vorbeigelaufenen Saugnutenabschnitt herrscht ein Unterdruck, der hinreichend groß ist, um den Bedruckstoffbogen 60 in engem Kontakt mit dem ersten Kammsegment 14 zu halten. Aus 25 der Figur 5c ist auch ersichtlich, dass die Bogenhinterkante des Bedruckstoffbogens 60 unter den Greifer-Flugkreis 11 der ersten Bogentransporttrommel 8 eintaucht und dass die Löcher 52, 53 die zweite Luftsteuernut 56 noch nicht erreicht haben, so dass die Saugnuten 30 und die Saugdüsenreihe 20 nach wie vor vom Vakuum im ersten Ventilteil 41 getrennt und somit inaktiv sind.

30 In der Drehstellung gemäß Figur 5c hat das zweite Kammsegment 15 die dritte Bogentransporttrommel 10 bereits passiert und erfolgt eine Entlüftung der Saugnuten des zweiten Kammsegments 15, indem diese Saugnuten über die zweite Entlüftungsöffnung 58

und das sich mit der zweiten Entlüftungsöffnung 58 dabei in Überdeckung befindende, zweite Durchgangsloch 47 mit der Umgebung kurzgeschlossen werden, so dass das Vakuum in den zuletzt genannten Saugnuten zusammenbricht. Währenddessen befinden sich die Löcher 51, 54 nach wie vor in Gegenüberlage mit der ersten Luftsteuernut 55.

5

In der gegenüber Figur 5c etwas weiter gedrehten Drehstellung gemäß Figur 5d befindet sich das erste Durchgangsloch 45 im Bereich des Steges 59 und somit zwischen den Luftsteuernuten 55, 56 und das zweite Luftsteuerloch 52 unmittelbar vor seinem Eintritt in die zweite Luftsteuernut 56. Durch die gewählte Anordnung ist es sichergestellt, dass zum

10 Zeitpunkt des Eintritts des zweiten Luftsteuerlochs 52 in den Bereich der zweiten Luftsteuernut 56 sich das erste Durchgangsloch 45 bereits außerhalb des Bereiches der zweiten Luftsteuernut 56 befindet. Die zu diesem Zeitpunkt einsetzende Evakuierung der Saugnuten 30 über das zweite Luftsteuerloch 52 kann somit keine Lufdruckschwankungen bzw. Vakuumstörungen in dem ersten Durchgangsloch 45 und den Saugnuten 30

15 verursachen. Die einsetzende Evakuierung kann auch keine Vakuumstörungen in den Saugluftverbrauchern der zweiten Bogenauflagefläche 23 verursachen, weil sich die Löcher 51, 54 zu besagtem Zeitpunkt nicht in Gegenüberlage bzw. luftleitender Verbindung mit der zweiten Luftsteuernut 56, über welche die Evakuierung erfolgt, sondern stattdessen in Gegenüberlage mit der ersten Luftsteuernut 55 befinden. In der Figur 5d entsprechenden

20 Drehwinkelstellung sind das erste Durchgangsloch 45 und die daran angeschlossenen Saugnuten 30 zwar kurzzeitig von der Vakuumquelle 65 abgetrennt, jedoch wird das erste Durchgangsloch 45 auf seiner dem ersten Ventilteil 41 zugewandten Seite von dem Steg 59 des ersten Ventilteils 41 dicht verschlossen gehalten, so dass innerhalb der kurzen Zeitspanne der von den Saugnuten 30 bis zum ersten Durchgangsloch 45 herrschende

25 Unterdruck stabil gehalten wird. Es ist ersichtlich, dass die zweite Luftsteuernut 56 zwischen das erste Durchgangsloch 45 und das zweite Luftsteuerloch 52 passt.

Der Drehwinkelstellung gemäß Figur 5d folgt die Drehwinkelstellung gemäß Figur 5e, in welcher das erste Durchgangsloch 45 den Bereich des Steges 59 wieder verlassen hat und

30 in den Bereich der ersten Luftsteuernut 55 eingetreten ist und in der auch das zweite Luftsteuerloch 52 bereits in den Bereich der zweiten Luftsteuernut 56 eingetreten ist. In der

zuletzt genannten Drehwinkelstellung ist somit ein jedes der Löcher 45, 52 mit einer anderen der Steuernuten 55, 56 in kooperativer Überdeckung, so dass die Saugnuten 29 des ersten Kammsegments 14 über ein anderes Luftsteuerloch/Luftsteuernut-Paar als die Saugnuten des dritten Kammsegments 18 mit der Vakuumquelle 65 verbunden sind.

5

Aus der zuletzt beschriebenen Drehwinkelstellung gelangen die zweite Bogentransporttrommel 9 und das zweite Ventilteil 42 in eine der Figur 5f entsprechende Drehwinkelstellung, in welcher sich das zweite Luftsteuerloch 52 in Überdeckung mit dem verjüngten Nutende der zweiten Luftsteuernut 56 befindet. In dieser Drehwinkelstellung

10 sind nur die am gemeinsamen Bogenübergabepunkt der Bogentransporttrommeln 8, 9

bereits vorbeigelaufenen, vorderen Saugnutenabschnitte der Saugnuten 30 vom darauf straff aufliegenden Bedruckstoffbogen 60 bedeckt und sind die an diesem

Bogenübergabepunkt noch nicht vorbeigelaufenen, hinteren Saugnutenabschnitte der Saugnuten 30 vom Bedruckstoffbogen 60, dessen Bogenhinterkante von der zweiten

15 Bogentransporttrommel 9 absteht, noch unbedeckt, so dass in die hinteren

Saugnutenabschnitte Falschluft einströmen kann. Obwohl die Saugnuten 30 somit nur teilweise vom Bedruckstoffbogen 60 bedeckt sind und im Bereich ihrer hinteren Saugnutenabschnitte zur Umgebung hin noch offen sind, herrscht in dem vom

Bedruckstoffbogen 60 bereits bedeckten Teilbereich der Saugnuten 30 ein Unterdruck, der

20 hinreichend groß ist, um im Bereich der vorderen Saugnutenabschnitte den

Bedruckstoffbogen 60 straff und glatt auf der Umfangsoberfläche des dritten

Kammsegments 18 zu halten. Das durch den vom Bedruckstoffbogen 60 noch unbedeckten Teilbereich der Saugnuten 30 in letztere eingesogene, sehr geringe Falschluftvolumen übt eine Sogwirkung auf die abstehende Bogenhinterkante aus. Aufgrund dieser Sogwirkung

25 kommt der Bedruckstoffbogen 60 auch im Bereich der hinteren Saugnutenabschnitte nach

und nach in Auflage auf den Saugnuten 30, so dass der Bedruckstoffbogen 60 auch in dem Bereich der hinteren Saugnutenabschnitte am dritten Kammsegment 18 haften bleibt.

In der Drehstellung gemäß Figur 5f ergreift die dritte Bogentransporttrommel 10 mit ihrem

30 Greifersystem (nicht gezeigt) die Bogenhinterkante des auf der zweiten Bogenauflagefläche 23 aufliegenden Bedruckstoffbogens. Kurz davor oder währenddessen wird die

Bogenvorderkante dieses Bedruckstoffbogens von dem Greifersystem 17 losgelassen und erfolgt eine Entlüftung bzw. Aufhebung der Vakuumbeaufschlagung der Saugnuten des

vierten Kammsegments 19, weil das erste Luftsteuerloch 51 in den Bereich der zweiten Entlüftungsöffnung 58 eintritt und die zuletzt genannten Saugnuten somit mit der Umgebung und dem in ihr herrschenden Umgebungs-Luftdruck in Verbindung gebracht werden. Zum Zeitpunkt des Eintritts des ersten Luftsteuerlochs 51 in den Bereich der zweiten Entlüftungsöffnung 58 befindet sich das vierte Luftsteuerloch 54 zwischen der ersten Luftsteuernut 55 und der ersten Entlüftungsöffnung 57 und in Überdeckung mit einem Steg 66, der das vierte Luftsteuerloch 54 abdichtet und dadurch das Vakuum in der Saugdüsenreihe 21 passiv solange aufrechterhält, bis das Greifersystem der dritten Bogentransporttrommel 10 die Bogenhinterkante sicher ergriffen hat.

10

In der Figur 5g ist eine der in Figur 5f dargestellten Drehwinkelstellung nachfolgende Drehwinkelstellung gezeigt, in welcher sich das dritte Luftsteuerloch 53 unmittelbar vor seinem Eintritt in den Bereich der zweiten Luftsteuernut 56 befindet und in der sich das zweite Luftsteuerloch 52 zwischen den Luftsteuernuten 55, 56 und im vom dabei das zweite Luftsteuerloch 52 überdeckenden Steg 59 abgeschlossenen Zustand befindet. Daraus wird ersichtlich, dass die Länge der zweiten Luftsteuernut 56 so bemessen ist, dass sich immer nur eines der beiden Luftsteuerlöcher 52, 53 in luftleitender Verbindung mit der zweiten Luftsteuernut 56 befinden kann. Zum Zeitpunkt des Eintritts des dritten Luftsteuerlochs 53 in den Bereich der zweiten Luftsteuernut 56 befindet sich weder das zweite Luftsteuerloch 52 noch das erste Durchgangsloch 45, welches sich zu diesem Zeitpunkt immer noch im Bereich der ersten Luftsteuernut 55 befindet, in Überdeckung mit der zweiten Luftsteuernut 56. Infolgedessen kann die mit dem Eintritt des dritten Luftsteuerloches 53 in den Bereich der zweiten Luftsteuernut 56 einsetzende Evakuierung der Luft aus der Saugdüsenreihe 20 und der Saugluft-Sammelleitung 36 über das dritte Luftsteuerloch 53 und die zweite Luftsteuernut 56 mittels der Vakuumquelle 65 weder über das erste Durchgangsloch 45 zu Vakumschwankungen in den Saugnuten 29 des ersten Kammsegments 14 noch über das zweite Luftsteuerloch 52 zu einem ungewollten Luftdruckanstieg in den Saugnuten 30 des dritten Kammsegments 18 führen. In der in Figur 5g dargestellten Situation, in welcher sich das zweite Luftsteuerloch 52 bereits außer Überdeckung mit der zweiten Luftsteuernut 56 und noch nicht in Überdeckung mit der ersten Luftsteuernut 55 befindet und in der die dem Steg 59 des ersten Ventilteiles 41 zugewandte Mündung des zweiten Luftsteuerloches 52 vom Steg 59 geschlossen gehalten wird, wird das Vakuum in der aus den Saugnuten 30, dem Saugluftanschluss 38, der

- Saugluft-Sammelleitung 33 und dem zweiten Luftsteuerloch 52 zusammen gebildeten Vakuumkammer im Wesentlichen konstant gehalten, obwohl die pneumatische Verbindung dieser Vakuumkammer mit der Vakuumquelle 65 kurzzeitig unterbrochen ist.
- 5 Auch das im zwischen den Saugnuten 29 und dem ersten Durchgangsloch 45 liegenden Bereich herrschende Vakuum bleibt durch den Eintritt des dritten Luftsteuerloches 53 in den Bereich der zweiten Luftsteuernut 56 ungestört, weil sich zum Zeitpunkt dieses Eintrittes das erste Durchgangsloch 45 mit einer anderen Luftsteuernut als das dritte Luftsteuerloch 53 in Zusammenwirkung befindet.
- 10 Aus der Figur 5g ist des Weiteren ersichtlich, dass das vierte Luftsteuerloch 54 nunmehr der ersten Entlüftungsöffnung 57 gegenübersteht und somit eine Entlüftung der Saugdüsenreihe 21 erfolgt, infolge welcher Entlüftung die Bogenhinterkante des Bedruckstoffbogens von der Saugdüsenreihe 21 losgelassen bzw. freigegeben wird.
- 15 Bei der nachfolgenden Drehwinkelstellung gemäß Figur 5h befindet sich das dritte Luftsteuerloch 53 in kooperativer Überdeckung mit der zweiten Luftsteuernut 56 und befinden sich gleichzeitig die Löcher 45, 52 in kooperativer Überdeckung mit der ersten Luftsteuernut 55, so dass die Saugnuten 29 des ersten Kammsegments 14 und die Saugnuten 30 des dritten Kammsegments 18 zwar über verschiedene Luftsteuerlöcher
- 20 (erstes Durchgangsloch 45, zweites Luftsteuerloch 52), jedoch über ein und dieselbe Luftsteuernut, nämlich die erste Luftsteuernut 55, mit dem Vakuum beaufschlagt sind.

### **Bezugszeichenliste**

- 1 Bogendruckmaschine
- 2 erstes Druckwerk
- 3 zweites Druckwerk
- 4 Wendeeinrichtung
- 5 Druckformzylinder
- 6 Gummituchzylinder
- 7 Gegendruckzylinder
- 8 erste Bogentransporttrommel
- 9 zweite Bogentransporttrommel
- 10 dritte Bogentransporttrommel
- 11 Greiferflugkreis
- 12 erste Trommelhälfte
- 13 zweite Trommelhälfte
- 14 erstes Kammsegment
- 15 zweites Kammsegment
- 16 Greifersystem
- 17 Greifersystem
- 18 drittes Kammsegment
- 19 viertes Kammsegment
- 20 Saugdüsenreihe
- 21 Saugdüsenreihe
- 22 erste Bogenaufagefläche
- 23 zweite Bogenaufagefläche
- 24 Segmentzinken (des ersten Kammsegments 14)
- 25 Segmentzinken (des dritten Kammsegments 18)
- 26 Zinkenzwischenraum (des ersten Kammsegments 14)
- 27 Zinkenzwischenraum (des dritten Kammsegments 18)
- 28 Drehachse
- 29 Pneumatik- bzw. Saugnut
- 30 Pneumatik- bzw. Saugnut

- 31 erste Saugluft-Sammelleitung
- 32 zweite Saugluft-Sammelleitung
- 33 dritte Saugluft-Sammelleitung
- 34 vierte Saugluft-Sammelleitung
- 35 fünfte Saugluft-Sammelleitung
- 36 sechste Saugluft-Sammelleitung
- 37 Saugluftanschluss
- 38 Saugluftanschluss
- 39 Maschinengestell
- 40 Drehventil
- 41 erstes Ventilteil
- 42 zweites Ventilteil
- 43 drittes Ventilteil
- 44 erste Kupplungskammer
- 45 erstes Durchgangsloch
- 46 zweite Kupplungskammer
- 47 zweites Durchgangsloch
- 48 Freiraum
- 49 Freiraum
- 50 Achszapfen
- 51 erstes Luftsteuerloch
- 52 zweites Luftsteuerloch
- 53 drittes Luftsteuerloch
- 54 vierter Luftsteuerloch
- 55 erste Luftsteuernut
- 56 zweite Luftsteuernut
- 57 erste Entlüftungsöffnung
- 58 zweite Entlüftungsöffnung
- 59 Steg (des ersten Ventilteils 41)
- 60 Bedruckstoffbogen
- 61 Greifersystem
- 62 Greifersystem
- 63 Konturbereich

- 64 Konturbereich
- 65 Vakuumquelle
- 66 Steg

## Ansprüche

1. Bogentransporttrommel einer Bedruckstoffbogen verarbeitenden Maschine, mit mindestens einer Bogenauflagefläche (22) und Pneumatiknuten (29, 30) in der Bogenauflagefläche (22),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Bogenauflagefläche (22) aus einem ersten Kammsegment (14) mit Segmentzinken (24) und einem zweiten Kammsegment (18) mit Segmentzinken (25) zusammengesetzt ist und dass die Pneumatiknuten (29, 30) in die Segmentzinken (24, 25) zumindest eines der Kammsegmente (14, 18) eingebracht sind.
2. Bogentransporttrommel nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Pneumatiknuten (29, 30) sowohl in die Segmentzinken (24) des ersten Kammsegments (14) als auch in die Segmentzinken (25) des zweiten Kammsegments (18) eingebracht sind.
3. Bogentransporttrommel nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass jede der Pneumatiknuten (29, 30) als eine Saug- und Drosselnut ausgebildet ist, welche mit einem den jeweiligen Bedruckstoffbogen (60) ansaugenden Vakuum beaufschlagbar ist und die derart profiliert ist, dass das Vakuum auch bei unvollständiger Abdeckung der Saug- und Drosselnut durch den jeweiligen Bedruckstoffbogen (60) zumindest in einem für das Ansaugen des Bedruckstoffbogens (60) hinreichendem Maße erhalten bleibt.
4. Bogentransporttrommel nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Pneumatiknuten (29, 30) an ein Drehventil (40) angeschlossen sind, welches die Pneumatiknuten (29, 30) in Abhängigkeit von während der Rotation der Bogentransporttrommel von letzterer eingenommenen Drehwinkelstellungen (Fig. 5a - 5h) taktweise mit Luft beaufschlagend ausgebildet ist.

5. Bogentransporttrommel nach Anspruch 4,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass das Drehventil (40) ein erstes Ventilteil (41), ein zweites Ventilteil (42) und ein drittes Ventilteil (43) umfasst und dass diese drei Ventilteile (41, 42, 43) in axialer Flucht liegend sowie in Sandwichbauweise aufeinander angeordnet sind.
6. Bogentransporttrommel nach Anspruch 5,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass das erste Ventilteil (41) und das dritte Ventilteil (43) einen Luftauslass und einen Lufteinlass des Drehventils (40) bilden und dass das zweite Ventilteil (42) einen Luftdurchlass des Drehventils (40) bildet.
7. Bogentransporttrommel nach Anspruch 5 oder 6,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass das dritte Ventilteil (43) bei einer Bogenformatumstellung der Bogentransporttrommel relativ zu dem zweiten Ventilteil (42) verdrehbar gelagert ist und dass das zweite Ventilteil (42) bei jeder Trommelumdrehung relativ zu dem ersten Ventilteil (41) verdrehbar gelagert ist.
8. Bogentransporttrommel nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass das zweite Ventilteil (42) ein erstes Luftsteuerloch (45) und ein zweites Luftsteuerloch (52) aufweist,  
dass an das erste Luftsteuerloch (45) die Pneumatiknuten (29) des ersten Kammsegments (14) und an das zweite Luftsteuerloch (52) die Pneumatiknuten (30) des zweiten Kammsegments (18) angeschlossen sind und  
dass das erste Luftsteuerloch (45) relativ zum zweiten Luftsteuerloch (52) zentriwinkelversetzt angeordnet ist.

9. Bogentransporttrommel nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die beiden Luftsteuerlöcher (45, 52) im Wesentlichen ein und denselben radialen Abstand relativ zu einer Drehachse (28) des Drehventils (40) aufweisen.
10. Bogentransporttrommel nach Anspruch 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das erste Ventilteil (41) mindestens eine Luftsteuernut (55 oder 56) aufweist, die sowohl dem ersten Luftsteuerloch (45) als auch dem zweiten Luftsteuerloch (52) kooperativ zugeordnet ist, so dass die beiden Luftsteuerlöcher (45, 52) bei jeder Trommelumdrehung nacheinander in Überdeckung mit der Luftsteuernut (55 oder 56) gelangen.
11. Bogentransporttrommel nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das zweite Ventilteil (42) mindestens ein drittes Luftsteuerloch (53) aufweist, welches derart angeordnet ist, dass das dritte Luftsteuerloch (53) auf einem anderen imaginären Kreisbogen als die anderen beiden Luftsteuerlöcher (45, 52) liegt und bei jeder Trommelumdrehung mit der Luftsteuernut (55 oder 56) in Überdeckung gelangt.
12. Bogentransporttrommel nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das erste Luftsteuerloch (45) als ein zu dem ersten Ventilteil (41) und zu dem dritten Ventilteil (43) hin offenes Durchgangsloch (45) ausgebildet ist und dass das zweite Luftsteuerloch (52) und das dritte Luftsteuerloch (53) jeweils als ein Winkel- oder Schräglöch ausgebildet sind.
13. Bogentransporttrommel nach Anspruch 11 oder 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass an das dritte Luftsteuerloch (53) eine die Bogenhinterkante des jeweils auf der Bogenauflagefläche (22) aufliegenden Bedruckstoffbogens (60) fixierende Saugluftdüsenreihe (20) angeschlossen ist.

14. Bogentransporttrommel nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Pneumatiknuten (29, 30) an eine bogenformatabhängig einstellbar ausgebildete Pneumatikkupplung angeschlossen sind, die zwei Kupplungshälften (Ventilteile 42, 43) aufweist.
  
15. Bogentransporttrommel nach Anspruch 14,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass eine (43) der beiden Kupplungshälften relativ zu der anderen (42) in Abhängigkeit von verschiedenen Bogenformatlängen verdrehbar gelagert ist.
  
16. Bogentransporttrommel nach Anspruch 14 oder 15,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass eine (42) der beiden Kupplungshälften ein integrativer Bestandteil eines die Pneumatiknuten (29, 30) in Abhängigkeit von während der Rotation der Bogentransporttrommel von letzterer eingenommenen Drehwinkelstellungen (Fig. 5a bis 5h) taktweise mit Luft beaufschlagenden Drehventils (40) ist.
  
17. Bogentransporttrommel nach Anspruch 16,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass das Drehventil (40) aneinander anliegende und miteinander koaxiale Ventilteile (41, 42 ,43) umfasst und eines (42) dieser Ventilteile durch die den integrativen Bestandteil des Drehventils (40) bildende Kupplungshälfte (42) gebildet ist.

18. Bedruckstoffbogen verarbeitende Maschine, mit einer ersten Bogentransporttrommel (8) und einer der ersten Bogentransporttrommel (8) in einer Bogentransportrichtung der Maschine unmittelbar nachgeordneten, zweiten Bogentransporttrommel (9),  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die erste Bogentransporttrommel (8) bei deren Rotation einen Greiferflugkreis (11) beschreibende Greifersysteme (61, 62) und ein wesentlich von einer Kreisform abweichendes Trommelprofil mit zwischen den Greifersystemen (61, 62) von dem Greiferflugkreis (11) zurückgezogen verlaufenden Außenkonturbereichen (63, 64) aufweist und  
dass die zweite Bogentransporttrommel (9) einem der Ansprüche 1 bis 17 entsprechend ausgebildet ist.

19. Bedruckstoffbogen verarbeitende Maschine nach Anspruch 18,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass das Trommelprofil im Wesentlichen oval oder rhombisch ist.
20. Bedruckstoffbogen verarbeitende Maschine nach Anspruch 18 oder 19,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die zweite Bogentransporttrommel (9) und eine der zweiten Bogentransporttrommel (9) in der Bogentransportrichtung unmittelbar nachgeordnete, dritte Bogentransporttrommel (10) zusammen eine Wendeeinrichtung (4) zum Wenden der Bedruckstoffbogen (60) bilden.
21. Bedruckstoffbogen verarbeitende Maschine nach einem der Ansprüche 18 bis 20,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass diese Maschine eine Bogendruckmaschine (1) mit in Reihenbauweise angeordneten Druckwerken (2, 3) ist und dass die erste Bogentransporttrommel (8) und die zweite Bogentransporttrommel (9) zwischen Gegendruckzylindern (7) der Druckwerke (2, 3) angeordnet sind.

## Zusammenfassung

Eine Bedruckstoffbogen verarbeitende Maschine umfasst eine erste

- 5 Bogentransporttrommel und eine der ersten Bogentransporttrommel in einer Bogentransportrichtung der Maschine unmittelbar nachgeordnete, zweite Bogentransporttrommel (9). Die erste Bogentransporttrommel weist ein bei deren Rotation einen Greiferflugkreis beschreibende Greifersysteme und ein wesentlich von einer Kreisform abweichendes Trommelprofil mit zwischen den Greifersystemen von dem
- 10 Greiferflugkreis zurückgezogen verlaufenden Außenkonturbereichen auf und die zweite Bogentransporttrommel (9) weist mindestens eine Bogenaufagefläche (22) mit in diese
- Bogenaufagefläche (22) eingebrachten Pneumatiknuten (29, 30) auf.

Erfindungsgemäß ist die Bogenaufagefläche (22) aus einem ersten Kammsegment (14) mit

- 15 Segmentzinken (24) und einem zweiten Kammsegment (18) mit Segmentzinken (25) zusammengesetzt und sind die Pneumatiknuten (29, 30) in die Segmentzinken (24, 25) zumindest eines der Kammsegmente (14, 18) eingebracht. Vorzugsweise sind die Pneumatiknuten (29, 30) sowohl in die Segmentzinken (24) des ersten Kammsegments (14) als auch in die Segmentzinken (25) des zweiten Kammsegments (18) eingebracht.

20

(Figur 2)

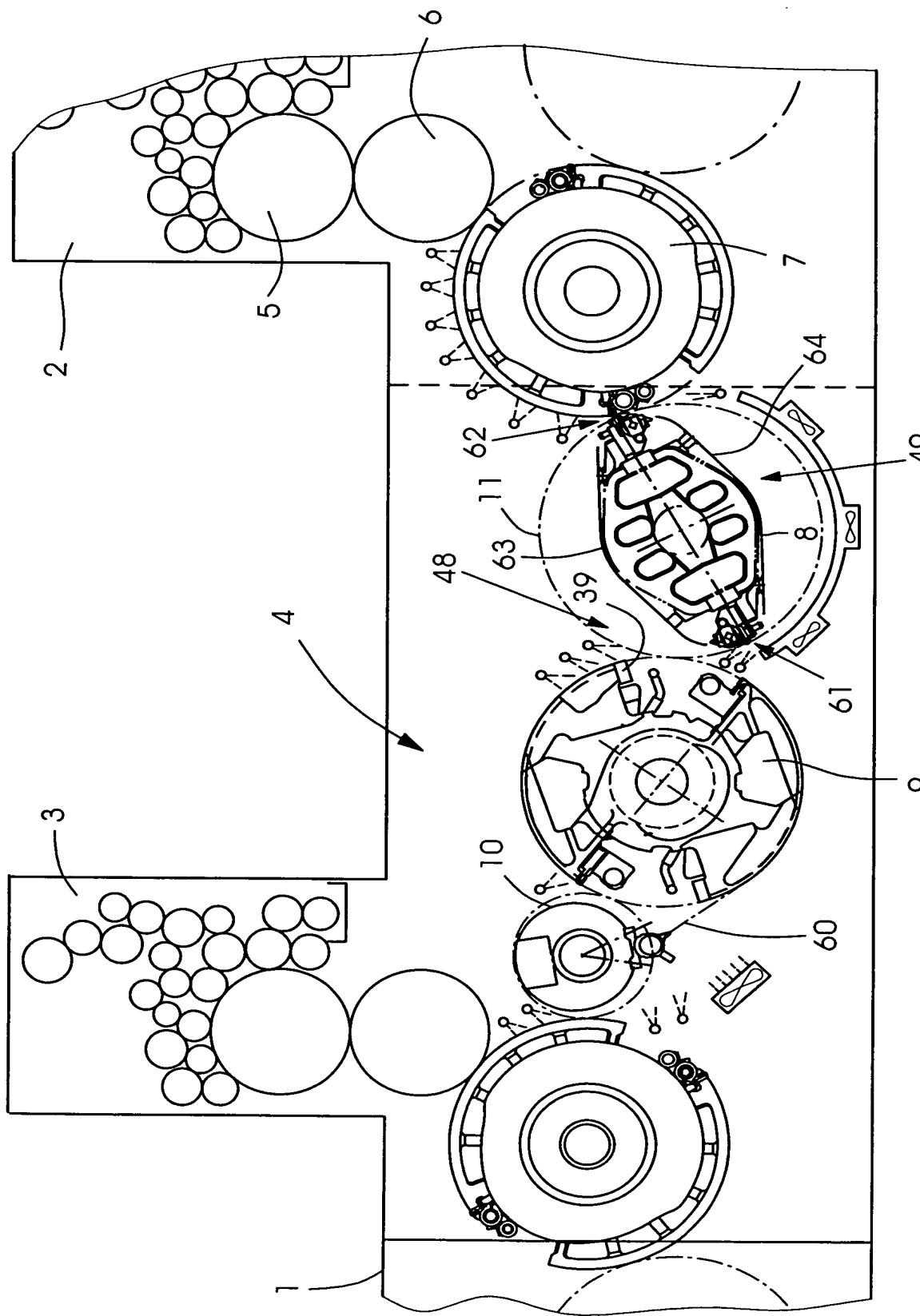


Fig. 1

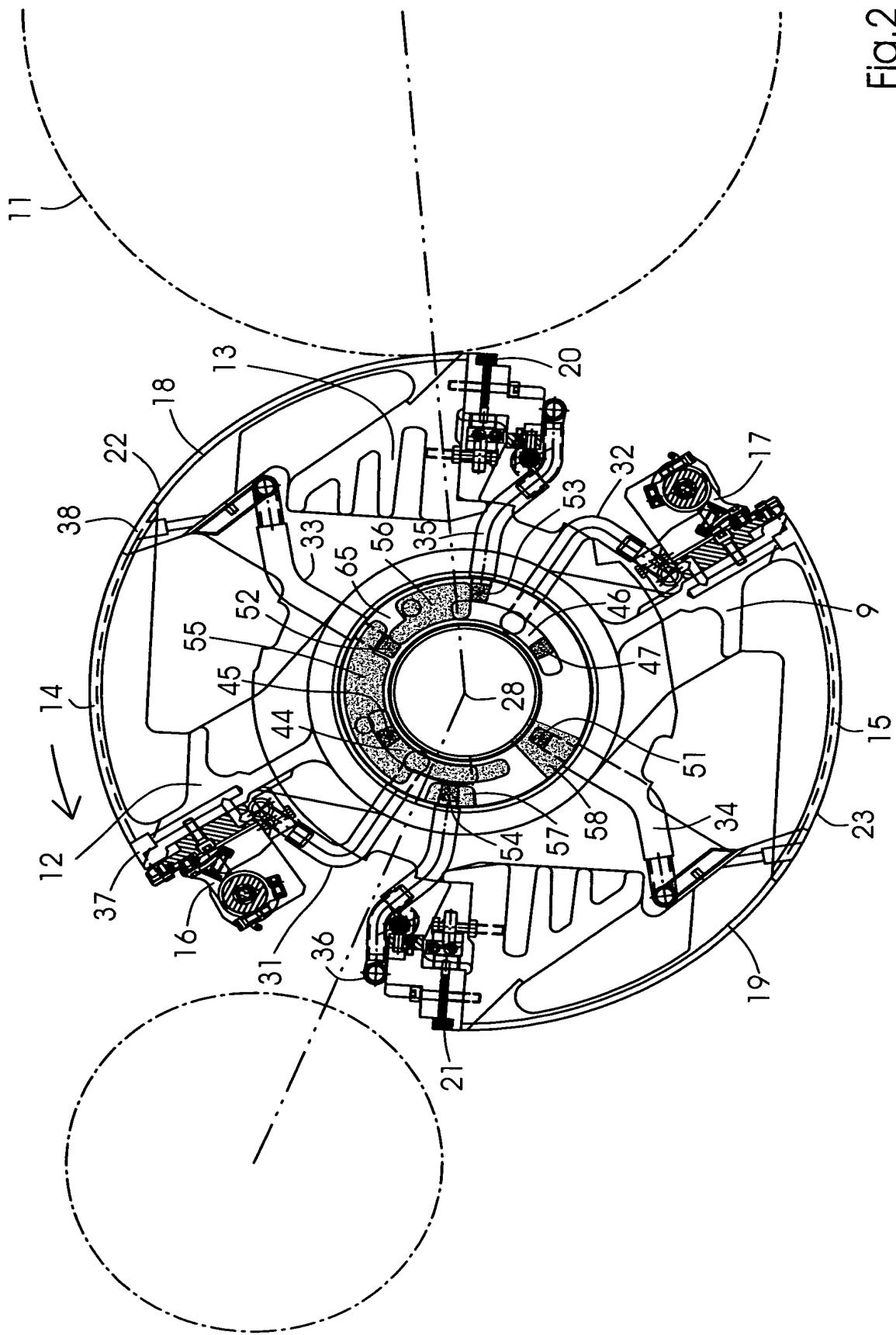


Fig.2

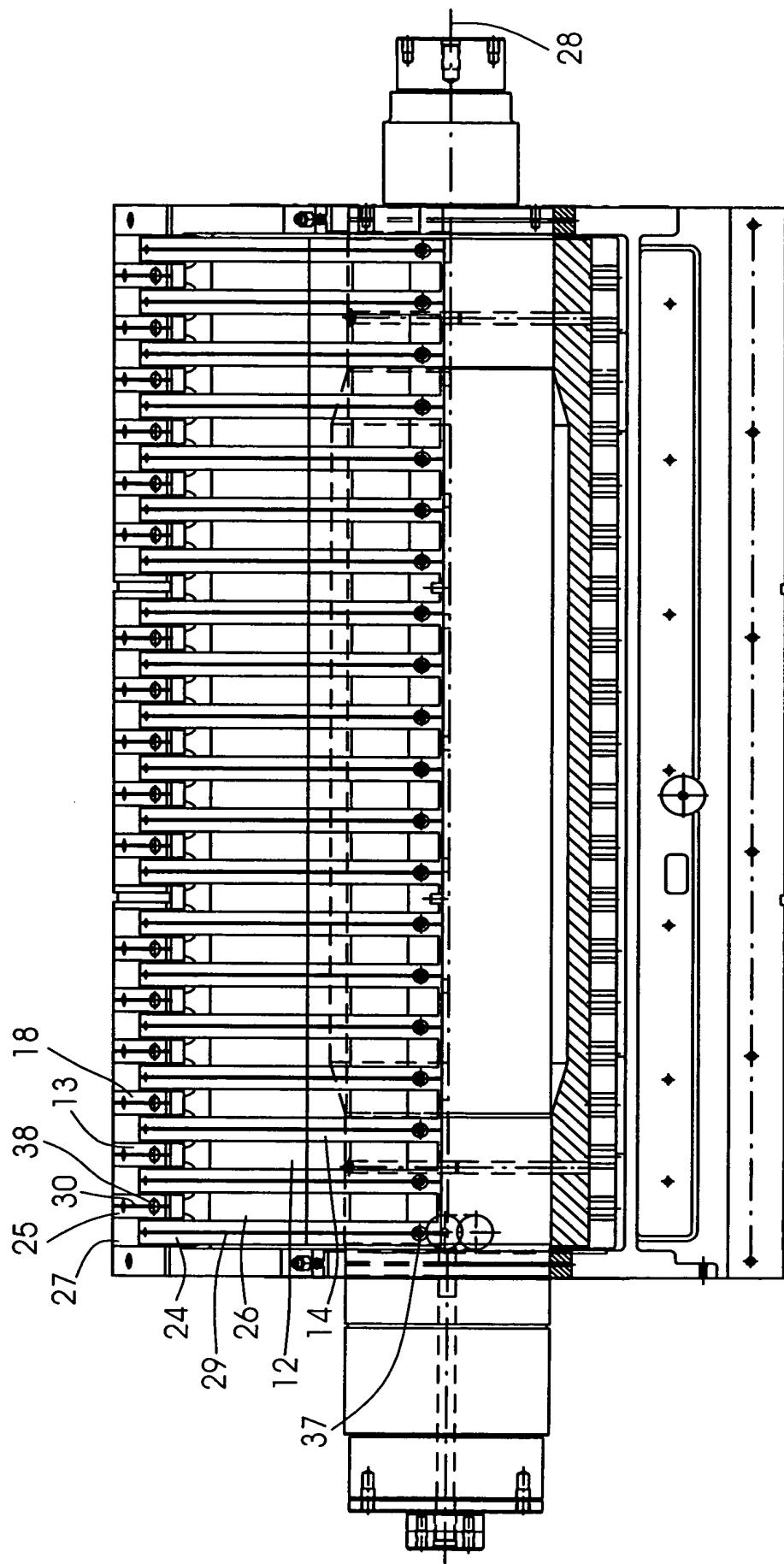
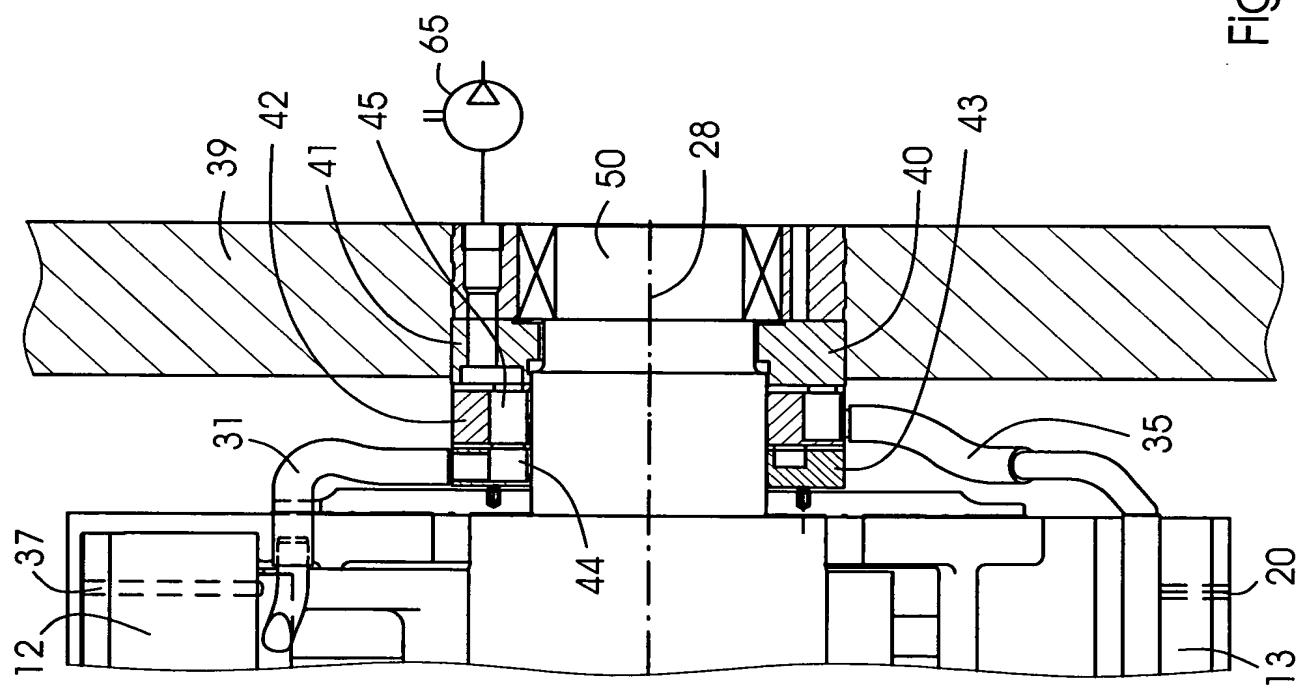


Fig.3

Fig.4



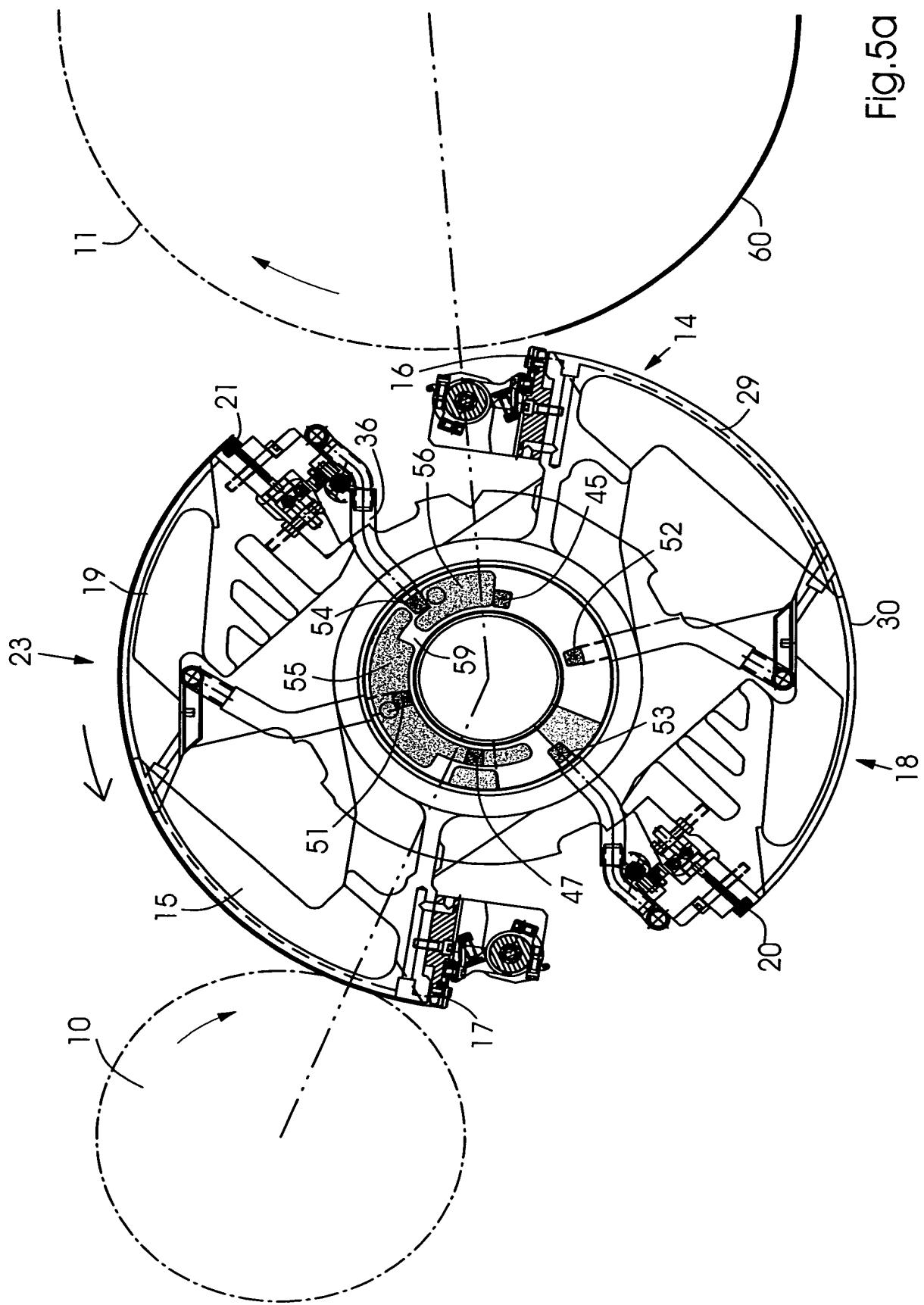


Fig.5a

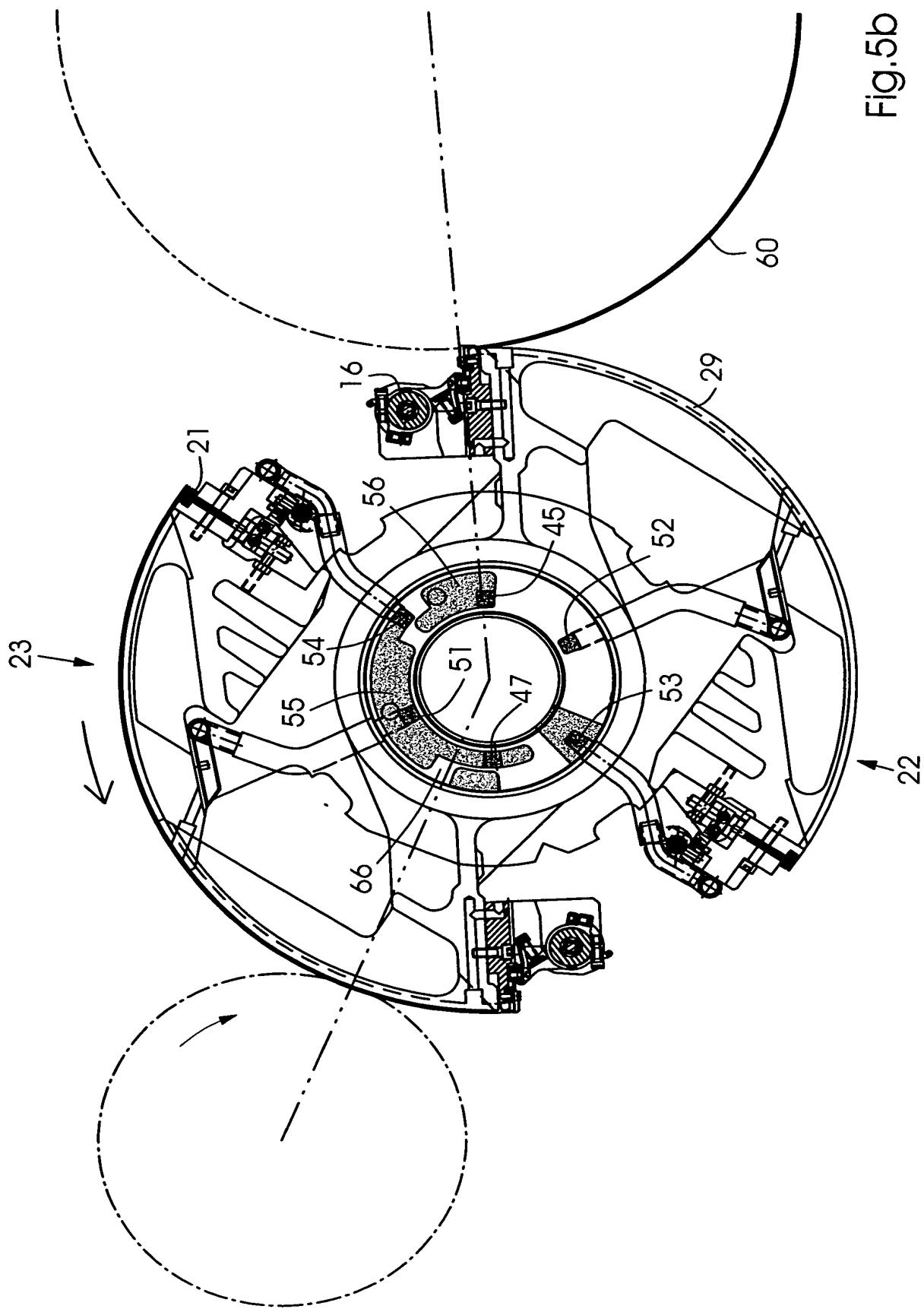


Fig.5b

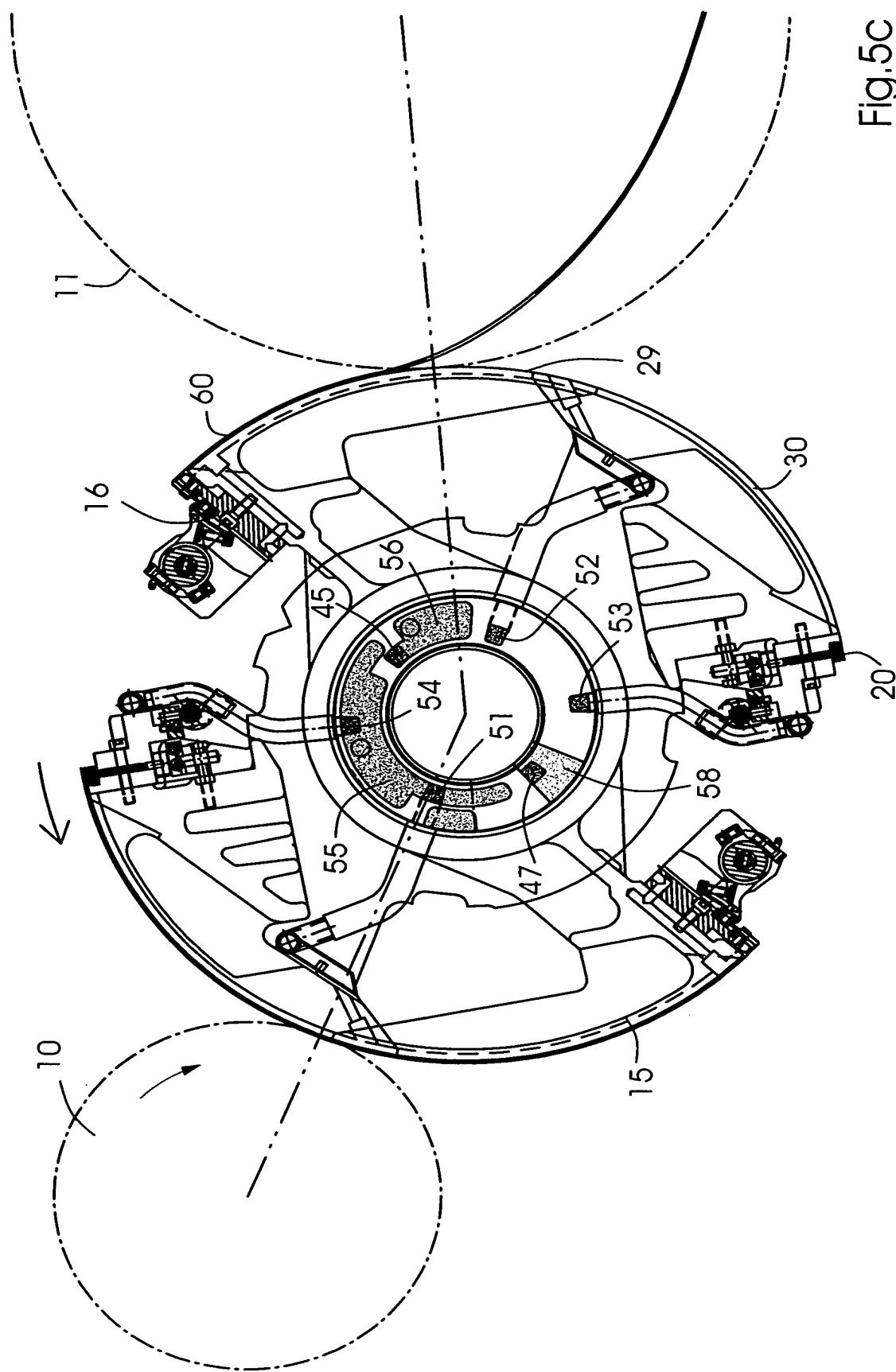


Fig.5C

Fig.5d

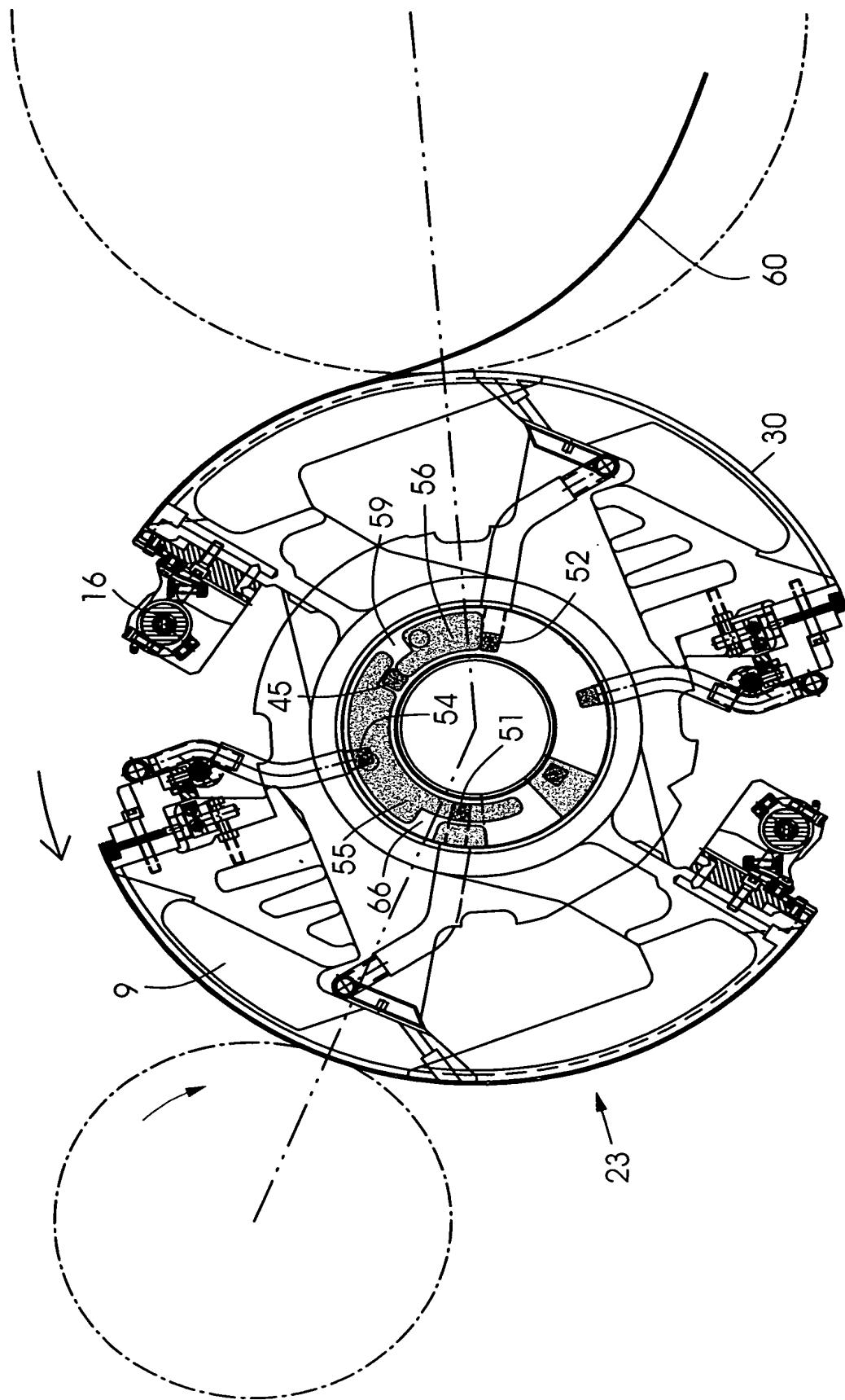


Fig.5e

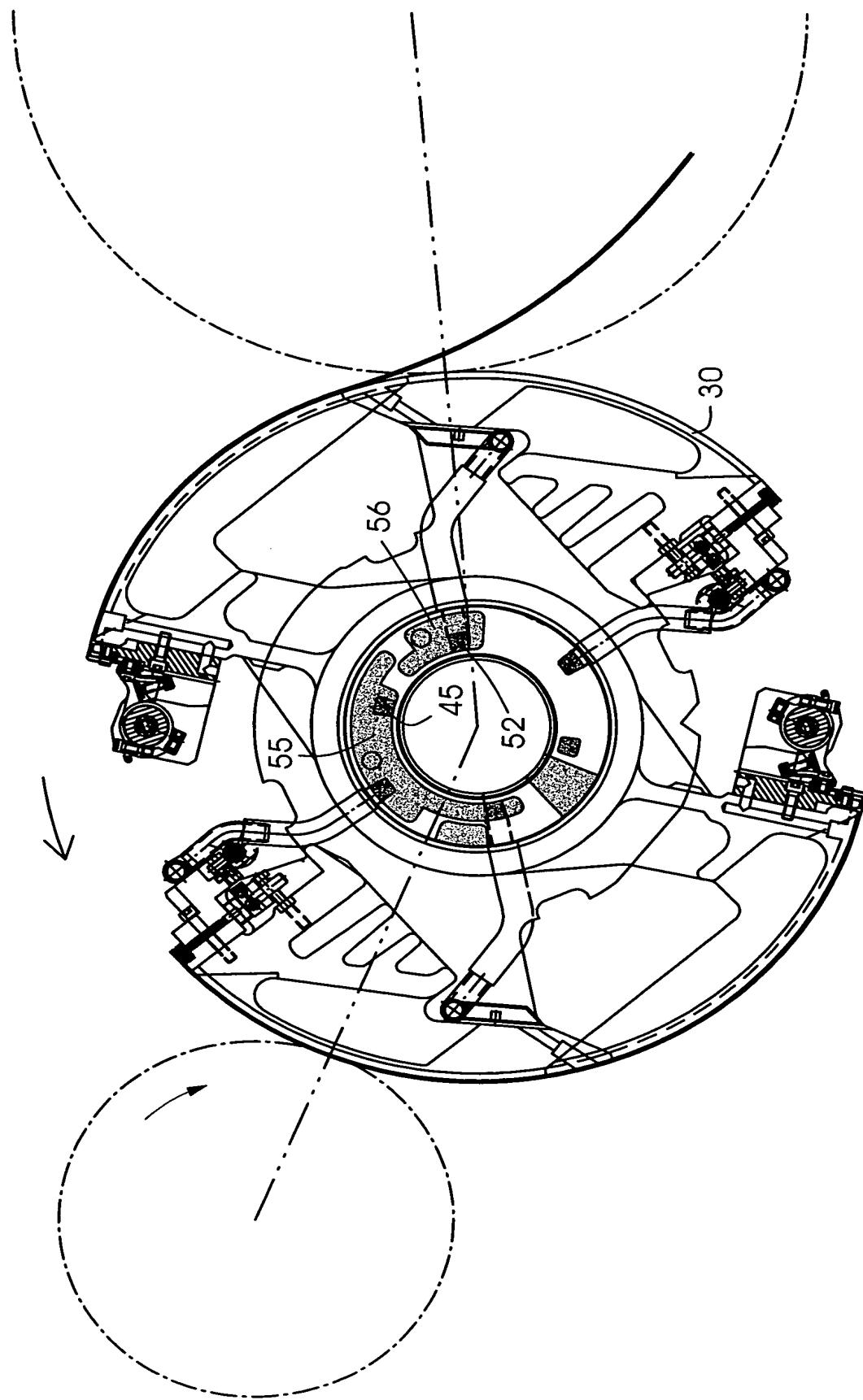


Fig. 5f

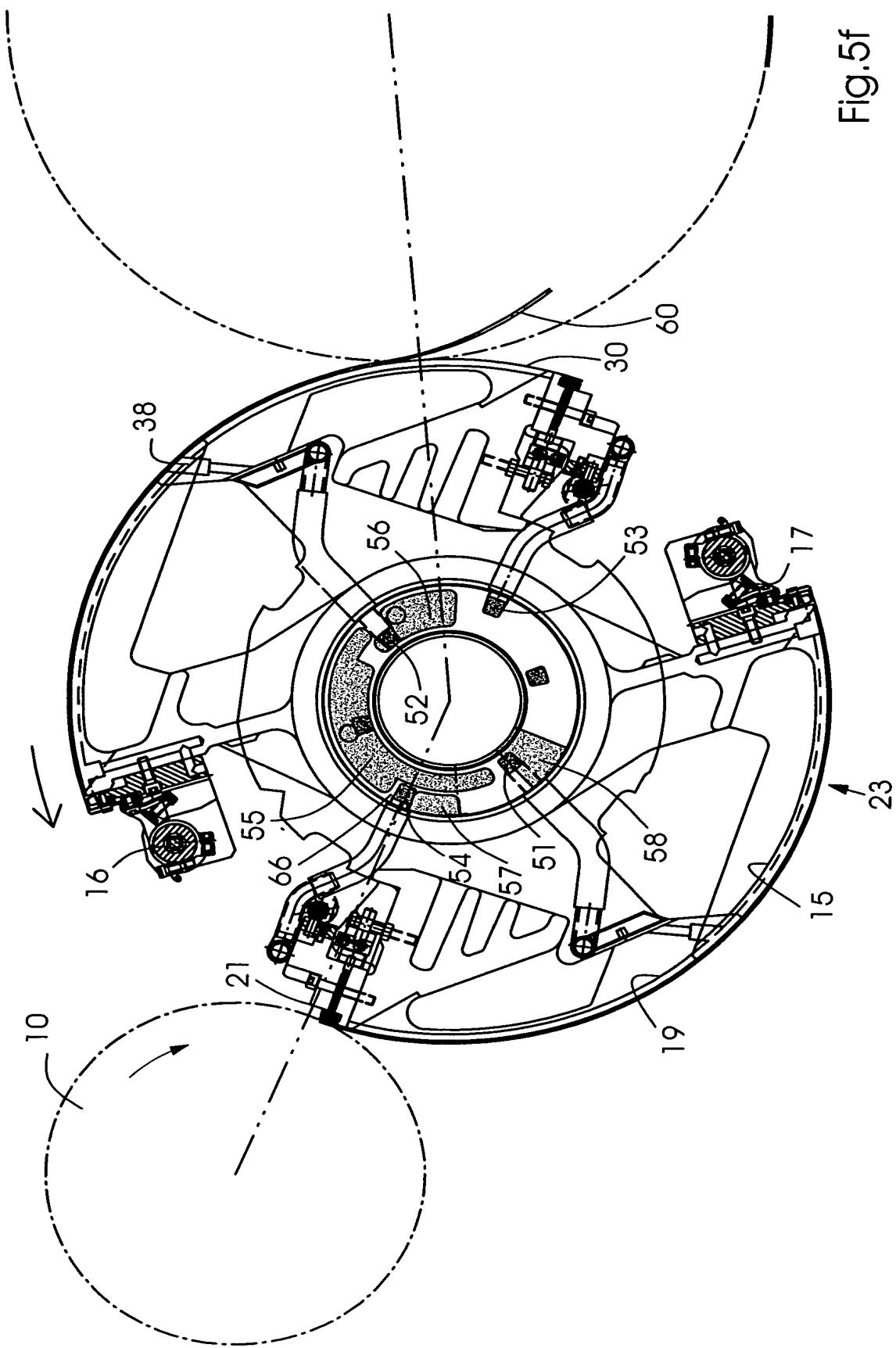


Fig. 5G

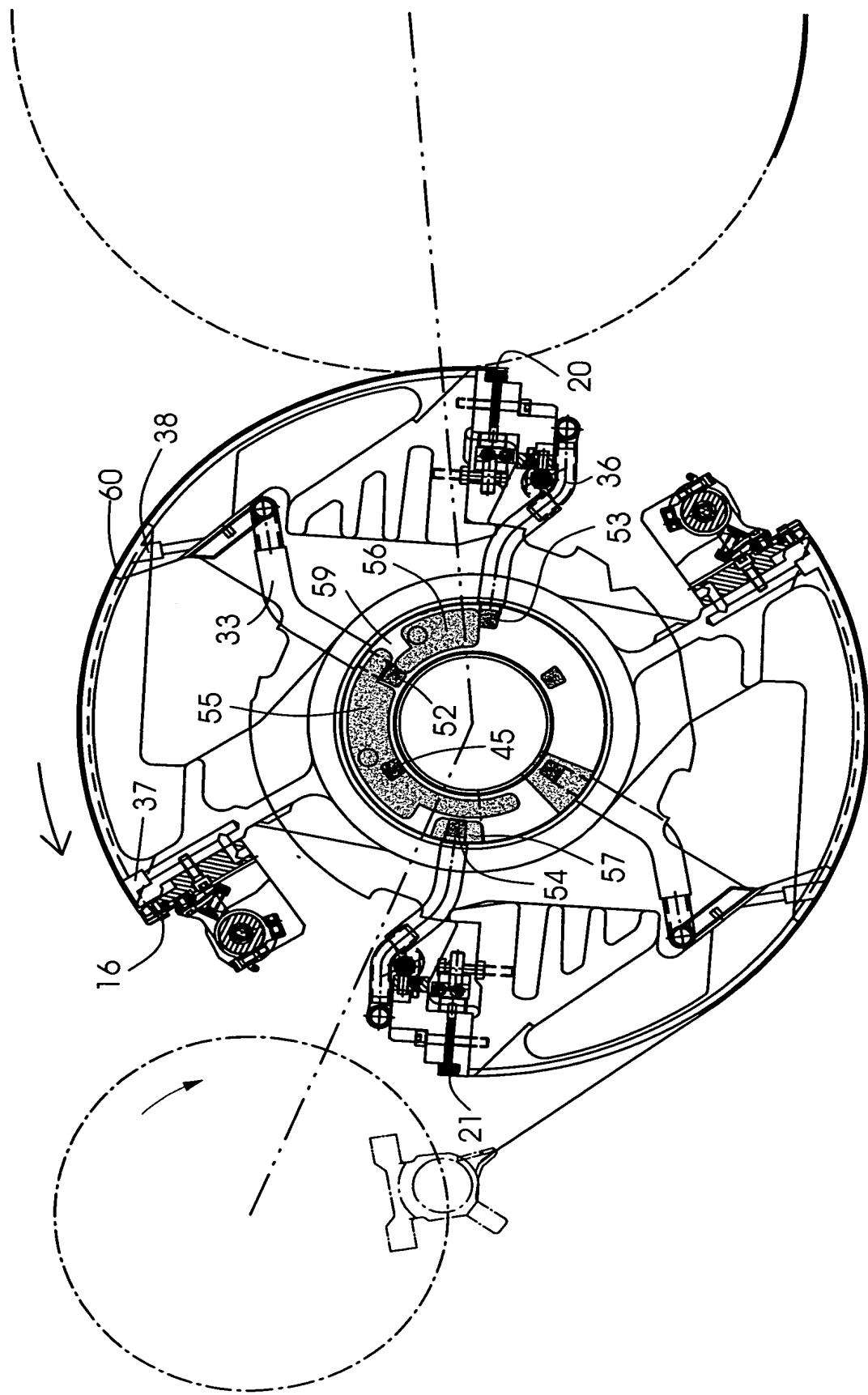


Fig. 5h

